



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

정책학석사학위논문

음식물쓰레기 종량제의 정책효과에 관한 연구

2016 년 8 월

서울대학교 대학원
행정학과 정책학전공
권 민 정

음식물쓰레기 종량제의 정책효과에 관한 연구

지도교수 홍 준 형

이 논문을 정책학석사학위논문으로 제출함
2016 년 3 월

서울대학교 대학원
행정학과 정책학전공
권 민 정

권민정의 석사학위논문을 인준함
2016 년 6 월

위 원 장 이 승 종



부위원장 엄 석 진



위 원 홍 준 형



국문초록

본 연구의 목적은 음식물쓰레기 종량제 정책이 음식물쓰레기 배출량에 미치는 영향을 실증분석함으로써 음식물쓰레기 종량제라는 정책 수단이 음식물폐기물 배출량 감량에 유의미한 인센티브 기제로 작용하고 있는지 설명하고자 하는 데 있다.

경제학자들은 환경오염 문제를 해결하기 위하여 시장논리에 기반한(market-based) 또는 경제적 인센티브(economic incentive)에 근거한 접근방법을 제시한다. Cecil Pigou는 외부성을 해결하는 세금(corrective tax) 즉, 피구세(Pigouvian tax)를 제안한다. 피구세는 오염 발생자에게 일정 오염부과금을 내도록 함으로써 개별 단위가 쓰레기 배출의 사회적인 비용을 인식할 수 있게 하여 사회적으로 적절한 오염배출량을 자발적으로 선택하도록 유인하는 기제이다. 이는 개인적인 차원의 이윤 극대화가 사회적으로도 바람직한 결과를 가져오도록 조정해준다. 음식물쓰레기 종량제는 대표적인 피구세 정책으로, 쓰레기 배출이 야기하는 환경오염의 사회적 한계비용을 개인으로 하여금 부담하게 한다.

본 연구에서는 2013년부터 전면도입된 음식물쓰레기 종량제가 음식물쓰레기 배출량 감량에 효과적이었는지, 효과적이었다면 종량제 봉투의 가격변수는 얼마나 중요한 요인이었는지 실증분석한다. 음식물쓰레기 종량제 시행의 전후 차이를 분석하였다. 특히, 가정생활폐기물 중 음식물쓰레기 배출량에 미치는 영향과 사업장생활폐기물 중 음식물쓰레기 배출량에 미치는 영향에 차이가 있는지 보고자 했다. 이를 위하여 2009년부터 2014년까지 한국의 222개의 기초자치단체의 연도별 음식물쓰레기 배출량 자료와 쓰레기 종량제 단위요금 자료를 활용하였다.

연구방법론으로는 고정효과모형분석(fixed effects model)과 임의효과모형분석(random effects model)을 사용하였다. 연구범위를 종량제 실시 이전인 2009년부터 실시 이후인 2014년까지로 설정하고 이 시기 222개 기초자치단체 자료를 패널데이터로 구성했다. 통제변수로 인

구, 면적, 사업체수, 지역의 소득수준, 지방자치단체 유형, 청소예산 재정 자립도, 공무원의 과태료부과금액을 설정하고 종량제 시행의 효과를 분석하였다. 음식물쓰레기 종량제 수수료 인상이 음식물쓰레기 배출량에 미치는 효과를 실증분석하기 위하여 종량제 실시 이후의 기간 (2013-2014년)을 연구범위로 설정하고 위와 같이 통제된 후 정책효과를 분석하였다. 두 독립변수의 정책효과는 다음과 같다.

첫째, 음식물쓰레기 종량제는 총 음식물쓰레기 배출량과 가정생활폐기물 중 음식물쓰레기 배출량을 감소시키는 긍정적인 효과가 있었다. 총 음식물쓰레기 배출량은 가정에서 배출되는 음식물쓰레기와 사업장에서 배출되는 음식물쓰레기로 이루어져 있다. 음식물쓰레기 종량제를 시행했을 때, 시행하지 않았을 때보다 전체 음식물쓰레기 배출량의 경우 8.59% 감소, 가정생활폐기물 중 음식물쓰레기의 경우 13.36% 감소하는 것으로 나타났다. 이는 종량제가 쓰레기를 배출하는 개인의 행동변화에 유의미한 영향을 미쳤음을, 특히 가정생활폐기물 배출자의 행동변화에 유인기제가 되었음을 의미한다.

둘째, 쓰레기 종량제는 사업장에서 배출되는 음식물쓰레기 배출량에 대하여는 유의미한 정책효과를 가지고 있지 않았다. 이는 종량제를 통한 인센티브(incentive)가 사업장에서는 잘 작동하지 않음을 보여준다. 사업장에서 발생한 폐기물은 수수료 부과되는 주체가 사업장이 되는 경우가 대다수이기 때문에 음식물쓰레기를 배출하는 개인은 쓰레기 배출로 인한 사회적 한계비용을 인식하지 못하여 쓰레기 감축 유인이 잘 일어나지 않는다.

셋째, 음식물쓰레기 종량제 수수료는 음식물쓰레기 배출량에 대하여 유의미한 영향을 미치고 있지 않았다. 실제로 선행연구 중 종량제 수수료 인상이 폐기물 배출량 감소로 이어지지 못한다는 분석결과가 다수 있다. 이는 종량제 수수료 증감을 이용한 인센티브 유인기제가 개인에게는 큰 영향력이 없다는 뜻일 수도 있다. 그러나 아직 정책이 전면시행된 기간이 길지 않기 때문에 정책효과가 나타나지 않은 것일 수도 있다. 또한 수수료의 현실화가 이뤄진다면 유인기제로서의 정책효과가 나타날

여지가 있다. 환경부는 수수료 인상을 통해 현재 30%정도 되는 주민부담률을 더 높이고 음식물쓰레기 배출량을 감량하는 것을 목표로 하고 있다. 그러나 본 연구 결과에 따르면 수수료 인상이 음식물쓰레기 배출량에는 유의미한 정책효과가 없을 수 있으니 수수료 인상에 따른 무단투기, 생활쓰레기 봉투 혼합 배출 등 부작용을 최소화하기 위한 노력이 함께 이뤄져야 한다고 본다.

본 연구의 의의는 2013년 전국에 전면 도입된 음식물쓰레기 종량제의 정책효과를 실증분석했다는 점이다. 선행연구와의 비교를 통한 본 연구의 의의를 살펴보자면 다음과 같다. 우선, 대다수의 음식물쓰레기 선행연구가 재활용에 초점에 맞춰져 있는 반면 본 연구는 감량에 초점을 맞춰 실증분석을 하였다는 점에서 의의가 있다. 특히 음식물쓰레기 종량제 전면도입 이후 종량제의 정책효과를 분석한 논문이 없다는 점에서 본 연구의 의의가 크다.

또한 종량제의 효과를 생활폐기물 감량에 초점을 맞춘 선행연구들과는 달리 음식물쓰레기 배출량 감량에 초점을 맞추므로써 생활폐기물과는 구별되는 종량제 정책의 음식물쓰레기 배출량의 효과를 밝혀냈다. 선행연구에 따르면 전국의 생활폐기물 배출량은 쓰레기종량제 종량제 실시 이후 31.61% 감소하였고 본 연구에 의하면 전국의 음식물쓰레기 배출량은 종량제 실시 이후 8.59% 감소하였다. 이는 생활폐기물은 재활용 분리배출을 통한 감축여지가 있으므로 음식물쓰레기가 생활폐기물보다 감축하기 어려울 수 있다는 예상을 실증적으로 밝힌 것으로 볼 수 있다. 이를 통하여 볼 때, 음식물폐기물 감량 정책은 생활폐기물 정책보다 더 까다롭고 어려울 수 있다.

주요어 : 폐기물관리, 종량제, 패널분석, 고정효과모형, 임의효과모형
학 번 : 2013-23629

목 차

제 1 장 서론	1
제 1 절 연구의 목적과 필요성	1
제 2 절 연구의 범위와 방법	4
제 2 장 이론적 논의와 선행연구	5
제 1 절 음식물쓰레기 종량제	5
1. 음식물쓰레기 종량제의 개념	5
2. 음식물쓰레기 종량제의 연혁	7
3. 음식물쓰레기 종량제의 원칙	10
4. 음식물쓰레기 종량제의 법적 근거	11
5. 음식물쓰레기 종량제의 대상	12
6. 음식물쓰레기 종량제의 내용	15
제 2 절 이론적 논의	20
제 3 절 선행연구	23
1. 음식물쓰레기	23
2. 쓰레기종량제	27
3. 선행연구와의 차별점	34
제 3 장 연구 설계	36
제 1 절 연구의 분석틀	36
제 2 절 연구가설	38
제 3 절 분석대상과 분석방법	40
1. 분석대상	40
2. 분석방법	41

제 4 절 변수	43
1. 종속변수-음식물쓰레기 배출량	43
2. 독립변수(1)-음식물쓰레기 종량제 시행여부	43
3. 독립변수(2)-음식물쓰레기 종량제 수수료	44
4. 통제변수	44
 제 4 장 연구 분석결과	 48
제 1 절 음식물쓰레기 배출량 추이	48
제 2 절 기초통계량	53
1. 종속변수	53
2. 변수의 기초통계량	56
3. 패널데이터 기초통계량	58
제 3 절 실증분석 결과	60
1. 음식물쓰레기 종량제와 음식물쓰레기 배출량 간의 관계	60
2. 음식물쓰레기 종량제 수수료와 음식물쓰레기 배출량 간의 관계	67
 제 5 장 결론	 70
제 1 절 분석내용의 요약	70
제 2 절 연구의 한계 및 향후 연구과제	72
 참고문헌	 74
Abstract	81

표 목 차

표 1	음식물쓰레기 줄이기 종합대책	6
표 2	음식물쓰레기 정책의 변천과정	8
표 3	음식물쓰레기 관리를 위한 정책기조의 변화	9
표 4	음식물쓰레기 종량제의 원칙	10
표 5	생활폐기물 종류별 구성비율	13
표 6	음식물류 종량제 시행지침 주요 내용	16
표 7	주민부담률 인상 가이드라인(안)	17
표 8	음식물쓰레기 종량제 시행방식	18
표 9	음식물쓰레기 종량제 시행방식 별 장단점	19
표 10	음식물쓰레기 선행연구	26
표 11	쓰레기종량제 시행 전후 효과분석 선행연구	30
표 12	쓰레기종량제 수수료 효과분석 선행연구	34
표 13	변수설명	47
표 14	생활폐기물 관리구역 내 인구점유율	51
표 15	지방자치단체의 음식물쓰레기 배출량	53
표 16	지방자치단체의 가정음식물쓰레기 배출량	54
표 17	지방자치단체의 사업장음식물쓰레기 배출량	54
표 18	종량제 실시 이전/이후 평균값 비교	55
표 19	변수의 기초통계량	57
표 20	패널데이터의 기초통계량	58
표 21	종량제 효과분석(logY)	62
표 22	종량제 효과분석(logY1)	64
표 23	종량제 효과분석(logY2)	66
표 24	종량제 수수료 효과분석(logY)	69
표 25	효과분석 요약	70

그 립 목 차

그림 1 생활폐기물 종류별 구성	14
그림 2 폐기물 관리법상 폐기물 분류	15
그림 3 연구의 분석틀	37
그림 4 음식물쓰레기 연도별 배출량 및 점유율	48
그림 5 음식물쓰레기 분류의 연도별 배출량	49
그림 6 1인당 1일 음식물쓰레기 연도별 배출량	50
그림 7 음식물쓰레기 지역별 점유율	51
그림 8 1인당 1일 음식물쓰레기 지역별 배출량	52

제 1 장 서론

제1절 연구의 목적과 필요성

음식물쓰레기 종량제는 개인 혹은 사업장의 음식물쓰레기 배출량에 어떠한 영향을 미칠까? 본 연구는 음식물쓰레기 종량제라는 인센티브 정책 수단이 개인의 행동 변화를 유도하여 결과적으로 음식물쓰레기 배출량 감소라는 유의미한 정책효과를 달성하고 있는지 분석하고자 한다. 음식물쓰레기 처리비용이 배출량에 따라 부과된다면 개인에게 음식물쓰레기 배출량을 경감할 유인이 생긴다. 결국 음식물쓰레기 종량제는 개인으로 하여금 쓰레기배출량을 감소하기 위한 행동을 유도하여 총 음식물쓰레기 배출량이 감소를 도모할 수 있다.

이 때 음식물쓰레기 종량제의 단위요금의 높을수록 음식물쓰레기 배출량이 더 많이 감소하는가? 높은 수수료는 개인에게 쓰레기 감축의 유인을 강화할 수도 있는 반면 종량제 수수료에 영향을 받지 않는 부유층에게는 음식물쓰레기를 줄이기 위한 인센티브로 작동하지 못하고 서민에게만 부담이 될 것이라는 우려도 있다. 또한 종량제 수수료의 가격이 지나치게 높아지면 음식물쓰레기 불법투기와 같은 비순응이 나타날 수 있다.

현재 한국은 2013년부터 음식물쓰레기 종량제를 전국적으로 시행하고 있다. 음식물쓰레기가 많이 발생하는 한국식단의 문제점과 생활수준 향상으로 음식물쓰레기 배출량이 점차 증가하는 상황을 고려하여 환경부는 음식물쓰레기 배출량을 효과적으로 감소시킬 대책을 강구했다(환경부, 2014). 기존의 음식물쓰레기 정액제는 건물면적이나 건물분재산세를 쓰레기배출량의 크기로 간주하여 수수료를 부과하거나 양자를 조합하여 수

수료를 부과하였다. 이는 정해진 수수료만 지불하는 부과금 형태로 오염 배출자가 자신이 배출한 음식물쓰레기로 인하여 발생한 사회적 비용을 인식하지 못하는 방식이라는 한계가 있었다.

1995년부터 시행된 쓰레기종량제의 성공 사례는 음식물쓰레기 종량제 시행에 영향을 미쳤을 것이라고 생각된다. 쓰레기종량제는 여러 논란에도 불구하고 폐기물 배출량을 감소시키고 재활용량을 증가시켰다는 평을 받고 있다(정광호 외 2인, 2007; 김광휘 외 2인, 2011; 오용선, 2006; 박천규, 2009). 이러한 선행 정책을 음식물쓰레기에 마찬가지로 도입하여 음식물쓰레기 배출량을 감소시키려는 의도가 있었을 것이다.

마지막으로 청소예산자립도 및 청소예산주민부담률이 낮은 상황에서 적정 가격의 음식물쓰레기 종량제 가격을 시행을 통하여 오염자부담의 원칙(Polluter pays principle)을 실현하려는 의도가 있을 수 있다.

본 연구의 목적은 종량제 시행여부와 종량제 수수료에 따른 음식물쓰레기 감축효과를 파악하여 역(易)인센티브가 개인의 행동변화에 얼마나 영향을 미치는지 파악하는 것이다. 또한 분석결과를 토대로 개인의 행동변화를 보다 잘 유인할 수 있는 폐기물 정책을 제시하고자 한다. 이를 위하여 한국에서 2013년부터 본격적으로 실시하고 있는 음식물쓰레기 종량제의 정책효과를 정량적 자료의 실증적인 분석을 통해 살펴보고자 한다.

기존의 쓰레기종량제에 관한 선행연구가 존재함에도 불구하고 음식물쓰레기 종량제의 정책효과를 분석해야 하는 이유는 다음과 같다. 우선, 음식물쓰레기는 생활폐기물보다 감축이 어려울 수 있다. 생활폐기물의 경우에는 재활용쓰레기가 생활폐기물의 일정 부분을 차지하고 있다. 따라서 쓰레기종량제가 도입되었을 때 재활용쓰레기를 더 활발하게 분리수거할수록 종량제 봉투를 통하여 배출하는 폐기물량이 감소되기 때문에 재활용이 유도되었다. 다시 말해, 쓰레기배출량의 감소에 재활용쓰레기가 제외된 효과도 포함되기 때문에 생활폐기물 배출량의 감소폭이 컸다. 반면, 음식물쓰레기는 재활용쓰레기가 차지하는 부분이 없기 때문에 순수하게 음식물쓰레기가 감소한 효과만 측정되고 감소폭도 크지 않을 수

있다. 이런 상황에서 음식물쓰레기 종량제의 정책효과를 측정한다면 음식물쓰레기를 감소시키기 위한 순수한 개인의 노력이 측정할 수 있을 것이다.

둘째, 음식물쓰레기 종량제 수수료가 높을수록 쓰레기배출량이 더 많이 감축되는지 확인할 필요가 있다. 쓰레기 종량제에 관한 선행연구에서도 종량제 수수료 인상에 따른 쓰레기 감축효과는 논란의 여지가 있었다(홍성훈, 2001; 김금수 외, 2004, 김민주, 2009; Miranda et al, 1994). 종량제 봉투 가격이 상승하면 불법투기가 증가하는 효과가 나타난다는 분석 결과도 있었다(김금수 외, 2004). 그렇기에 음식물쓰레기 종량제 수수료의 정책적 효과에 대하여도 실증분석이 필요하다.

셋째, 음식물쓰레기 종량제에 대한 실증분석 방법론을 이용한 연구가 부족한 실정이다. 쓰레기종량제의 정책효과에 대한 실증적 연구는 종량제가 시행된 이후 10년 동안 다수 이뤄졌다(정광호 외 2인, 2009; 김광휘 외 2인, 2011; 오용선, 2006). 반면 음식물쓰레기 종량제를 실증적으로 분석한 연구는 음식물쓰레기 종량제가 전면적으로 확대시행되기 전에 이뤄졌다(이민상 외, 2013). 이러한 음식물 쓰레기종량제가 쓰레기종량제와 유사한 정책효과를 보일지 실증적으로 분석할 필요가 있다.

위와 같은 세 측면을 밝히는데 본 연구의 의의가 있다고 보여진다. 그리고 음식물쓰레기 종량제와 종량제 수수료의 정책효과에 대한 분석을 통하여 종량제 정책이 성공적으로 적응하는 데 도움이 될 수 있을 것으로 생각된다.

제2절 연구의 범위와 방법

본 연구의 공간적, 시간적 범위는 다음과 같다.

공간적 범위는 음식물쓰레기 종량제를 시행하고 있는 전국이다. 연구의 분석단위(unit of analysis)는 기초자치단체(시·군·구)이다. 현재 전국에서 음식물쓰레기 종량제를 시행하고 있으며 228개의 기초자치단체가 음식물쓰레기 분리배출 대상지역에 해당한다.

음식물쓰레기 종량제 정책효과를 분석하는 연구모델 1의 시간적 범위(time frame)는 1년 단위로 2009년부터 2014년이다. 음식물쓰레기 종량제가 2013년부터 전국적으로 시행되었기 때문에 종량제 시행여부를 독립변수로 하여 2009-2012년을 0, 2013-2014년을 1로 설정하였다. 음식물쓰레기 종량제 수수료와 배출량의 관계를 분석한 연구모델2는 종량제 실시 이후, 수수료의 차이에 따른 배출량 변화 효과를 분석하는 것이기 때문에 시간적 범위가 2013-2014년이다.

자료는 환경부의 ‘쓰레기 종량제 현황’, 환경부의 ‘전국 폐기물 발생 및 처리현황’, 국가통계포털(KOSIS), 지방자치단체의 통계연보를 활용하였다. 연구방법은 패널데이터 분석을 위하여 고정효과모형(fixed effects model), 임의효과모형(random effects model)을 이용하여 종량제의 인센티브 효과를 분석하였다.

제2장 이론적 논의와 선행연구

제1절 음식물쓰레기 종량제 현황

1. 음식물쓰레기 종량제의 개념

음식물쓰레기 종량제란 쓰레기를 배출한 사람이 그 처리비용을 부담해야 한다는 오염자 부담원칙을 적용한 제도를 말한다(박미옥, 2010). 경제적 인센티브를 이용한 쓰레기종량제는 개인이 배출하는 쓰레기양에 비례하여 처리비용을 부담함으로써 음식물쓰레기를 감량을 유인하는 제도이다.

음식물쓰레기 종량제가 도입된 배경은 인구 및 세대수 증가, 식생활 패턴의 변화, 푸짐한 상차림 선호 문화 등 국내적 여건 변화에 따른 음식물쓰레기 발생 증가와 매립지 부족이 있다. 푸짐한 상차림과 국물음식 등을 선호하는 우리의 음식문화와 인구의 증가, 생활여건의 향상, 식생활의 고급화 등 음식물 낭비요인의 증가로 인해 음식물쓰레기는 전체 생활폐기물 배출량의 28%를 차지하고 있다(환경부, 2014).

2010년 2월 제7차 녹색성장위원회는 환경부·농림축산식품부·보건복지부 등 관계부처 합동으로 “음식물쓰레기 줄이기 종합대책”을 마련하여 발표하였으며 주요 추진전략 중 하나가 음식물쓰레기 종량제 전면 도입이다.

기존의 음식물쓰레기 수거방식은 지방자치단체가 배출량에 관계없이 무상 또는 정액(세대당 500~1500원/월)의 수거료를 징수하였다(환경부, 2010). 환경부는 이러한 제도가 음식물쓰레기 절감의 유인을 제공하지 못한다는 판단 하에 2013년부터 전국 228개의 지방자치단체(음식물쓰

레기 분리배출 대상)에 대하여 음식물쓰레기 종량제를 시행하였고 당시 도입 시에 약 20%의 감량효과가 있을 것으로 예상하였다(환경부, 2010).

표 1 음식물쓰레기 줄이기 종합대책 주요내용

구분	세부내용
비전	‘친환경 음식문화’ 조성과 에너지 절약으로 저탄소 녹색성장 실현
목표	2012년까지 음식물쓰레기 배출량 20% 이상 저감 (17천톤/일 → 14천톤/일)
추진전략	경제적 인센티브 도입 등 제도적 기반 마련 현실성 있는 대책 마련, 지속적으로 추진 주요 발생원별 맞춤형 대책 추진 범국민 실천운동화로 생활패턴 변화 유도
세부 실천대책	음식물쓰레기 종량제 전면 도입(환경부) 지자체 음식물쓰레기 감량화 시책 도입(환경부, 보건복지부) 소형, 복합찬기 보급 확대(보건복지부) 식품 나눔문화 확산(보건복지부) 간소하고 품격있는 한식세계화 추진(농림축산식품부, 보건복지부) 식재료 공급단계에서 사전 저감(농림축산식품부) 분야별 실천 가능한 대책 수립 및 추진 생활패턴 변화를 위한 홍보 및 교육 강화(부처합동)

2. 음식물쓰레기 종량제의 연혁

음식물쓰레기에 대한 관심이 증가한 시점은 음식물쓰레기 매립에 대한 문제점이 지적되어 1994년 대규모 식당에 대하여 음식물쓰레기를 자체 처리할 수 있는 감량화 기기를 설치하도록 유인하면서부터이다. 1995년 쓰레기종량제가 전국으로 확대·실시되면서 음식물쓰레기 분리배출 문제가 본격적으로 논의되기 시작하였다.

그 후 난지배립도가 포화되어 신매립지를 조성하는 과정에서 악취 및 침출수 등에 대한 민원제기가 급증하자 정부는 음식물쓰레기의 적극적인 감량화 유도 및 처리 방법을 강구해야 했다(박미옥, 2010). 정부는 1996년 국무총리를 위원장으로 하는 환경보전위원회에서 ‘음식물쓰레기 줄이기 종합대책’을 심의·확정하고 원천적인 감량과 자원화를 기본방향으로 하였다.

1997년 정부는 2005년 1월부터 음식물쓰레기의 매립을 금지한다는 음식물쓰레기의 매립금지법을 제정하였다. 1998년 9월에는 자원화시스템의 효율화·다양화, 음식물쓰레기 자원화 기반확충, 자원화 제품의 생산 및 이용체계 확립, 음식물쓰레기 관리 인프라 확충의 내용을 담은 ‘음식물쓰레기 감량·자원화 기본계획(1998~2002)’을 수립하였다.

2005년 1월 음식물류폐기물 직·매립 금지제도를 실시하여 음식물류폐기물의 감량화 및 자원화 기반을 구축하였다. 2007년 12월 ‘음식물류폐기물 처리시설 발생 폐수 육상처리 및 에너지화 종합대책(2008~2010)’을 수립하여 자원순환사회 구축 및 지구온난화 방지에 기여하고자 하였다.

2010년부터 시행된 ‘음식물쓰레기 줄이기 종합대책’은 음식물쓰레기에 대한 사전적 접근방식이 본격적으로 시행된 단계로 음식물쓰레기 종량제를 전면 확산 도입을 추진하는 내용을 담고 있다. 음식물쓰레기 정책의 제도적 변화를 도식화한 것은 아래 표와 같다.

표 2 음식물쓰레기 정책의 제도적 변천과정

연도	내용
1995	쓰레기종량제 실시 및 음식물쓰레기 문제 부상 환경부 등 8개 기관 참여 음식물쓰레기 관리협의체 구성
1996	수도권매립지 음식물쓰레기 반입 제한 조치 국무총리를 위원장으로 음식물류 폐기물 종합대책(1997~2001) 심의 확정
1997	수도권매립지 3공구부터 음식물류 폐기물 반입체제 및 악취대책 수립
1998	감량의무대상 사업장 지정 1일 평균 급식인원 100인, 객석면적 100㎡이상 휴게소 및 일반음식점 환경부 음식물류 폐기물 감량, 자원화 기본계획(1998~2002) 작성
2002	음식물류 폐기물 자원화시설의 설치 및 운영지침서 작성 배포
2004	음식물류 폐기물의 시설설치 및 운영에 관한 검사기준 고시 제정 음식물류 폐기물 종합대책
2005	시도단위 지역 음식물류 폐기물 직매립 금지
2006	음식문화개선 및 음식물류 폐기물 종합대책
2007	음식물류 폐기물 처리시설 발생폐수 육상처리 및 에너지화 종합대책(2008~2010)
2010	음식물쓰레기 줄이기 종합대책
2013	144개 분리배출 대상지역에 종량제 전면 확산 도입

음식물쓰레기 정책기조는 사후적 접근방법에서 사전적 접근방법으로 변화하였다. 1997년 이후 여러 대책에도 불구하고 음식물쓰레기 배출량은 2005년부터 다시 증가하기 시작하였다. 이는 음식물쓰레기 감축과 같은 사전관리 정책보다는 음식물쓰레기의 재활용이라는 사후관리 위주

의 소극적 관리방식에 의존하였기 때문이다(박미옥, 2010).

2010년부터 시행된 ‘음식물쓰레기 줄이기 종합대책’은 사전적 접근방식이 본격적으로 시행된 단계이다. 종량제 전면 도입으로 경제적 인센티브 제공을 통한 감량화 전략, 감량의무사업장 관리강화 등 제도적 개선을 통한 감량화 전략과 음식문화 및 사회적 의식개선을 통한 감량화 전략을 동시에 추진하고 있다. 정부는 초기 ‘자원화’라는 정책기조에서 ‘재활용을 위한 감량’으로 변화하였고 현재는 발생 이전 ‘원천적 감량화’를 정책기조로 삼고 종량제 정착을 위해 다방면으로 노력하고 있다(환경부, 2010).

표 3 음식물쓰레기 관리를 위한 정책기조의 변화

정책기조	쓰레기 자원화	재활용을 위한 감량	원천적 감량화
정책내용	재활용	발생 이후 무게감소	발생 이전 사전억제
정책방향	처리시설 확충 및 기술개발	감량기기 보급	종량제 전면 도입
중점관리대상	처리시설	발생원	발생원
기반조건	분리배출 강화	-	종량제 도입, 음식문화 개선
접근방식	사후적 접근방법	혼합적 접근방법	사전적 접근방법

3. 음식물쓰레기 종량제의 원칙

한국산업관계연구원·환경부(2005)에 따른 종량제의 기본원칙은 아래 표와 같다. 본 연구에서는 음식물쓰레기 종량제가 ‘경제적 유인수단 원칙’에 얼마나 부합하는 정책인지 확인하기 위하여 종량제 시행여부와 종량제 수수료에 따른 음식물쓰레기 배출량 감량효과를 실증분석한다. 경제적 유인(incentive)가 있다면 개인이 자발적인 행동변화가 이뤄질 것이고 본 연구에서는 그것이 쓰레기배출량 감소로 나타날 것이라고 판단하였다.

표 4 음식물쓰레기 종량제의 원칙

적용 원칙	내용
오염자 부담원칙	오염자가 자신의 환경파괴나 오염행위로 인하여 발생하는 피해와 그 피해의 복구에 소요되는 비용을 부담하여야 한다는 것으로 OECD에서 환경정책의 제1원칙으로 주창된 이후 환경문제에 대하여 각국이 채택하고 있는 원칙
사용자 부담원칙	자원으로부터 이익을 얻는 자는 자원손실비용과 함께 자원 및 이와 관련된 서비스의 완전한 사용비용을 지불해야 한다는 원칙
예방원칙	예방이 치유에 우선한다는 원칙으로 종량제 측면에서 보면 지금까지의 공급 중심의 폐기물 정책을 수요 관리 중심으로 전환시키는 의미를 가짐
경제적 유인수단	환경으로 배출되는 오염물질의 양과 질에 기초하여 부과하는 배출부담금, 수수료, 세금이 가장 널리 사용되고 있으며, 쓰레기 처리에 소요되는 비용을 사전에 예치하게 한 후 회수 시에 되돌려 주는 예치금제와 보조금제 등이 다양하게 사용되고 있음

4. 음식물쓰레기 종량제의 법적 근거

음식물쓰레기 종량제의 법적근거는 폐기물관리법 제14조 제4항이다. 폐기물관리법 제14조 제1항에 의하여 음식물쓰레기 종량제를 생활폐기물 관리지역에서 발생하는 음식물류 폐기물에 대하여 적용할 수 있다. 특별자치도지사 또는 시장·군수·구청장은 법 제14조 제1항 단서에 따라 생활폐기물을 처리하여야 하는 구역에서 제외할 수 있는 지역, 즉 생활폐기물관리 제외지역을 지정할 수 있는데, 생활폐기물관리 제외지역은 같은 법 시행규칙 제15조 제1항에 따르면 가구수가 50호 미만인 지역이거나 산간·오지·섬 지역 등으로서 차량의 출입 등이 어려워 생활폐기물을 수집·운반하는 것이 사실상 불가능한 지역이어야 한다(홍준형, 2013). 폐기물관리법 제14조 제4항과 제1항은 다음과 같다.

○ 폐기물관리법 제14조 제4항

제14조(생활폐기물의 처리 등) ④특별자치도지사, 시장·군수·구청장은 제1항에 따라 생활폐기물을 처리할 때에는 배출되는 생활폐기물의 종류, 양 등에 따라 수수료를 징수할 수 있다. 이 경우 수수료는 해당 지방자치단체의 조례로 정하는 바에 따라 폐기물 종량제(從量制) 봉투 또는 폐기물임을 표시하는 표지 등(이하 "종량제 봉투등"으로 한다)을 판매하는 방법으로 징수하되, 음식물류 폐기물의 경우에는 배출량에 따라 산출한 금액을 부과하는 방법으로 징수할 수 있다. <개정 2007.8.3, 2010.7.23, 2012.6.1.>

○ 폐기물관리법 제14조 제1항

제14조(생활폐기물의 처리 등) ① 특별자치도지사, 시장·군수·구청장은 관할 구역에서 배출되는 생활폐기물을 처리하여야 한다. 다만, 환경부령으로 정하는 바에 따라 특별자치도지사, 시장·군수·구청장이 지정하는 지역은 제외한다. <개정 2007.8.3, 2010.7.23.>

폐기물관리법을 뒷받침하고 쓰레기종량제를 추진하는 실질적인 근거로 활용하기 위하여 「음식물류 폐기물 배출 및 수수료 등 종량제 시행 지침」을 제정하였다(홍준형, 2013).

5. 음식물쓰레기 종량제의 대상

(1) 음식물쓰레기의 정의

음식물쓰레기 종량제가 적용되는 대상은 음식물류 폐기물이다. 본 연구에서는 일상적으로 폐기물보다 쓰레기라는 용어를 사용하고, 관련 문헌이나 연구에서도 음식물쓰레기라는 용어를 많이 대체하고 있는 점을 고려하여 음식물류 폐기물 대신 음식물쓰레기라는 용어를 사용하고자 한다.

○ 음식물류 폐기물의 발생억제, 수집·운반 및 재활용에 관한
조례준칙 제2조

“음식물류 폐기물”이란 음식재료 또는 음식물의 생산·유통·가공·조리·보관·소비과정 등에서 발생하는 쓰레기와 남겨서 버려지는 음식물 등을 말한다.

○ 박미옥(2012)

음식물쓰레기란 가정이나 음식점 등에서 버리는 음식물찌꺼기, 식품의 판매·유통 과정에서 버려지는 음식물, 가정과 식당 등 조리과정 중에서 식품을 다듬으면서 버리는 쓰레기, 먹고 남긴 음식물찌꺼기, 보관했다가 유통기관 경과로 그냥 버리는 식품 쓰레기를 말한다.

(2) 생활폐기물 중 음식물쓰레기의 비율

음식물쓰레기 종량제의 대상인 음식물쓰레기는 생활폐기물의 한 종류이다. 생활폐기물 발생구분에 따라 종량제에 의한 혼합배출, 재활용품 분리배출, 음식물류 분리배출로 나뉜다. 2014년을 기준으로 전국 음식물쓰레기 배출량은 133,221.5톤/일로서 총 생활폐기물 중 음식물쓰레기가 차지하는 비중은 28.9%이다.

재활용가능자원 분리배출은 종이류, 유리병류 등 재활용을 목적으로 별도 구분하여 배출된 폐기물이다. 음식물류 분리배출은 재활용을 목적으로 음식물쓰레기 전용봉투 또는 전용용기에 담아 배출된 음식물폐기물로서 본 연구의 연구대상이다. 생활폐기물의 종류와 구성 비율은 다음과 같다.

표 5 생활폐기물 종류별 구성 비율

	종량제에 의한 혼합배출	재활용가능자원 분리배출	남은 음식물류 분리배출
배출량 (단위: 톤/일)	22,264.6	14,428.7	13,221.5
구성 비율 (%)	44.6%	28.9%	28.9%

자료: 환경부, 전국 폐기물 발생 및 처리 현황(2014).

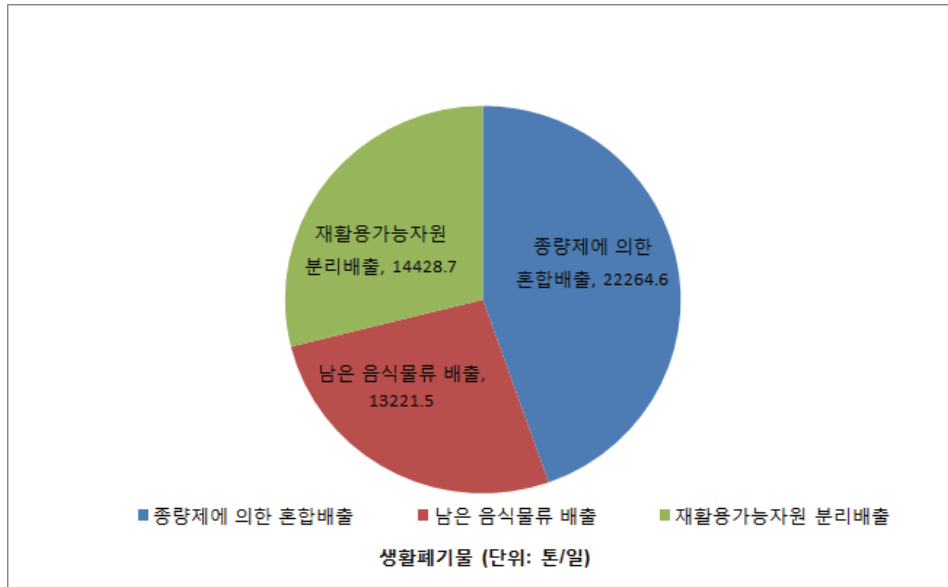


그림 1 생활폐기물 종류별 구성

(3) 음식물쓰레기의 분류

음식물쓰레기는 생활폐기물의 한 종류로, 생활폐기물은 가정에서 배출되는 가정생활폐기물과 사업장 일반폐기물 중 생활폐기물과 성질과 상태가 비슷하여 생활폐기물의 기준 및 방법으로 수집·운반·보관·처리할 수 있는 사업장생활계폐기물로 분류된다.

가정생활폐기물이란 사업장폐기물 이외의 폐기물로 가정에서 발생하는 폐기물이다(환경부, 2014). 사업장생활폐기물이란 폐기물관리법 시행령 제2조 제7호 및 제9호 규정에 의한 사업장에서 발생하는 폐기물이다. 제7호에서 규정하는 사업장이란, 폐기물을 1일 평균 300킬로그램 이상 배출하는 사업장이고 제9호에서 규정하는 사업장이란 일련 또는 작업으로 폐기물을 5톤 이상 배출하는 사업장을 의미한다.¹⁾ 폐기물배출량은 폐기물 처리방법별 처리시설로 반입되어 양의 합을 의미한다.

1) 공사를 착공하거나 작업을 시작할 때부터 마칠 때까지 발생하는 폐기물의 양을 말한다(폐기물관리법 시행령).

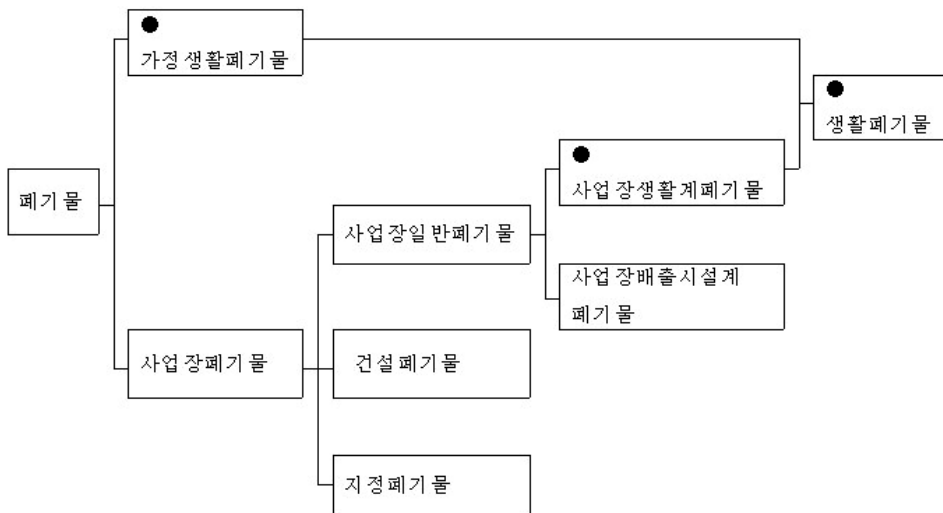


그림 2 폐기물 관리법상 폐기물 분류

자료: 환경부, 전국 폐기물 발생 및 처리 현황(2014).

6. 음식물쓰레기 종량제의 내용

(1) 음식물쓰레기 종량제 시행지침

폐기물관리법을 뒷받침하고 쓰레기종량제를 추진하는 실질적인 근거로 활용하기 위하여 「음식물류 폐기물 배출 및 수수료 등 종량제 시행지침」을 공포하였다. 음식물쓰레기 종량제 시행지침에 따르면 지방자치단체는 배출자부담원칙에 따라 음식물쓰레기의 수집·운반에 소요되는 수수료를 징수하고 수수료 요금의 현실화를 위하여 주민부담률을 단계적으로 상향조정한다. 음식물쓰레기 종량제 시행지침의 주요 내용은 다음과 같다.

표 6 음식물류 폐기물 배출 및 수수료 등 종량제 시행 지침 주요 내용

구분	세부 내용
기본원칙	<ul style="list-style-type: none"> - 폐기물관리법 제14조 제4항의 규정에 의해 음식물류 폐기물의 수집운반처리에 소요되는 수수료를 배출자부담원칙을 적용하여 징수 - 수수료 요금현실화를 위해 주민부담률을 매년 상향조정하되, 물가상승 및 지역주민의 경제적 부담을 최소화하는 범위 내에서 지자체 여건에 따라 단계적으로 추진 - 무상수거 또는 정액제 방식의 수수료부과는 '13년 이후부터 하지 않도록 함 - 종량제봉투 사용은 가급적 억제하고 예외적으로 인정될 경우에만 제한적으로 사용 - 지방자치단체는 지역별로 불가피한 사정을 제외하고 전용봉투 방식을 '15년 6월까지 RFID 또는 칩 등의 방식으로 전환 - 수수료 종량제방식에 기초하여 배출, 수집운반업무에 표준화를 기할 수 있도록 적용 - 지역특성에 가장 적합한 종량제 방식 선정
기본원칙 외 운영 시 고려사항	<ul style="list-style-type: none"> - 수거체계 단순화 및 장비의 공동사용 등 수거작업의 효율성을 높일 수 있는 종량제 방식 선정 - 공동주택은 원칙적으로 세대별 요금부과가 가능한 RFID 등의 종량제방식을 적용하되, 지자체 재정여건을 고려하여 방식 선정 - 선정된 종량제방식에 대하여 음식물류폐기물의 배출, 수집, 운반업무를 표준화함으로써 일관성 유지 - 선정된 종량제방식은 시범사업을 통하여 평가하고 그 결과를 반영하여 전면 확대

자료: 환경부, 음식물류 폐기물 배출 및 수수료 등 종량제 시행 지침(2012).

(2) 종량제 수수료 및 주민부담률

특별자치도지사, 시장·군수·구청장은 폐기물관리법 제14조 제4항에 따라 생활폐기물을 처리할 때에는 배출되는 생활폐기물의 종류, 양 등에 따라 수수료를 징수할 수 있다. 이 경우 수수료는 해당 지방자치단체의 조례로 정하는 바에 따라 폐기물 종량제봉투 또는 폐기물임을 표시하는 표지 등을 판매하는 방법으로 징수하되, 음식물류폐기물의 경우에는 배출량에 따라 산출한 금액을 부과하는 방법으로 징수할 수 있다.

환경부는 음식물쓰레기 종량제가 시행됨에 따라 오염자부담의 원칙을 실현하기 위하여 주민부담률을 인상하는 것을 목표로 할 것으로 ‘음식물류 폐기물 배출 및 수수료 등 종량제 시행 지침’에 주민부담률 인상 가이드라인을 만들었다. 그러나 종량제가 시행된 현 시점에서도 주민부담률은 2010년 기준연도와 크게 다르지 않다(환경부, 2014). 환경부는 수수료가 높아진다면 음식물쓰레기 배출량도 감소할 것이고 궁극적으로는 쓰레기 배출량을 통제가능할 것으로 본다.

표 7 주민부담률 인상 가이드라인(안)

구분	2010 (기준)	2013 년	2014 년	2015 년	2016 년	2017 년	2018 년
전국 평균	32.1	50	60	70	80	80	80
특·광역시	54.6	60	70	80	80	80	80
일반 시	29.0	50	60	70	80	80	80
도·농통합시	24.6	40	50	60	70	80	80
군 지역	12.0	30	40	50	60	70	80

단위: %

자료: 환경부, 음식물류 폐기물 배출 및 수수료 등 종량제 시행 지침(2012).

(3) 음식물쓰레기 종량제 시행방식

음식물쓰레기 종량제 시행방식은 RFID 기반, 납부필증(납부칩, 스티커), 전용봉투로 구분할 수 있다. 지방자치단체는 종량제 시행방식을 재량에 의하여 결정할 수 있다. 각 시행방식의 세부내용은 다음과 같다.

표 8 음식물쓰레기 종량제 시행방식

구분		내용
RFID 기반	세대별 계량	배출자 인식장비, 투입 및 계량장비, 음식물류폐기물 보관장비, 통합 자료관리시스템과의 연계설비가 일체 장착된 방식으로 배출자가 전차칩 또는 카드 등으로 배출자를 인식시키고 음식물류폐기물을 투입, 계량 후 보관용기에 자동보관하고 통합 자료관리시스템으로 전송(선납 또는 후납 선택)
	차량 계량	개별 또는 거점용기 수거 시 수거차량에 탑재된 계량장치를 이용하여 배출량을 계량하고, 용기에 부착된 전자태그를 통해 배출자 및 배출량 정보를 관리시스템으로 전송하는 방식(후납제)
	휴대용 리더기	용기에 전자태그를 부착, PDA 리더기로 배출자를 인식하고 배출횟수 정보를 관리시스템에 전송하는 방식으로 수수료는 저장자료를 이용하여 산정(후납제)
납부필증		배출자가 개별용기에 칩이나 스티커를 부착하여 배출하며, 배출횟수에 비례하여 수수료 부과하고, 수수료는 칩이나 스티커 구입비용으로 정산하는 선납제
전용봉투		배출자가 전용봉투를 구입하여 음식물류폐기물을 채운 후 봉투를 직접 배출하거나 거점수거용기에 배출하고, 수수료는 전용봉투 구입비용으로 정산하는 선납제

자료: 환경부, 음식물류 폐기물 배출 및 수수료 등 종량제 시행지침(2012).

음식물쓰레기 종량제 시행방식 별 구매단가와 장단점을 비교하면 다음과 같다.

표 9 음식물쓰레기 종량제 시행방식 별 장단점

방식		구매단가	장점	단점
RFID	세대별 계량	160만원 /대	계량정확도 높음 (무계측정), 배출편리(비용기 방식), 통계관리 선진화 용이	타 방식에 비해 설치 및 유지비용 높음
	차량계량	1,500만원 /대	초기투자비 비교적 저렴	공동주택은 세대별 체감효과 미흡
	휴대용 리더	160만원 /대	초기투자비 비교적 저렴	계량정확도 미흡 (부피측정)
납부 필증	세대별 계량	130만원 /대	RFID방식에 비해 구축비용 저렴 및 유지관리 용이(전기 불필요)	계량정확도 미흡 (부피측정), 용기사용에 따른 불편
	문전수거	만원 /5L 용기	음식물쓰레기 재활용 용이	용기사용에 따른 불편
전용봉투		50원 /20L 봉투	투자비 가장 저렴	음식물쓰레기 재활용 불리

자료: 환경부, 음식물류폐기물 배출 및 수수료 등 종량제 시행지침(2012).

제2절 이론적 논의

경제학자들은 환경보호를 위하여 시장논리에 기반한(market-based) 경제적 인센티브(economic incentive)를 제시하였다. Cecil Pigou는 외부성을 만드는 행동을 저해하기 위한 세금(corrective tax) 즉, 피구세(Pigouvian tax)를 제안하였다(Robert Hahn and Stavins, 1992). 피구세는 쓰레기배출량을 적절한 수준으로 감소시키기 위하여 오염발생자에게 일정 오염부과금을 내도록 함으로써 개별 단위가 음식물쓰레기로 인한 사회적인 비용을 인식할 수 있게 하고 이를 통하여 사회적으로 적절한 오염배출량을 자발적으로 선택하도록 유도하는 유인기제이다. 적절한 유인을 부여하여 사적인 이윤을 극대화하고자 하는 행위가 사회적으로도 바람직한 결과를 가져오도록 한다(Fullerton and Wu, 1998). 외부성의 결과로 생기는 환경문제를 시장기구의 기능을 보완함으로써 해결할 수 있게 되는 것이다.

피구세를 적용한 정책인 음식물쓰레기 종량제는 쓰레기 배출로 인하여 발생한 환경오염에 대한 사회적 한계비용을 개인에게 인식할 수 있게 한다.

환경오염이 존재할 때 오염발생자가 인식하는 비용과 사회의 관점에서 본 비용이 서로 달라 자율적인 시장기구가 자원배분을 효율적으로 수행하지 못한다. 오염발생자가 인식하고 있는 생산활동의 사적 한계비용(private marginal cost, PMC)보다 사회 전체의 관점에서 본 사회적 한계비용(social marginal cost, SMC)이 더 크다. 따라서 자유로운 시장기구에 맡기는 경우 해로운 외부성은 최적수준보다 더 많이 만들어진다.

종량제는 환경오염으로 인한 사회적 한계를 인식하게 하여 개인은 쓰레기배출량을 줄이기 위하여 자발적인 노력을 할 것이다. 더 나아가 만약 소비자가 사회적 한계비용(SMC)을 부담해야한다면 개인은 회사에게 더 올바른 재활용과 패키징의 조합을 가진 소비품목을 요구할 것이다

(Fullerton and Wu, 1998).

경제유인 규제 혹은 유인기반 규제(incentive-based regulation)는 경제적 유인을 부여함으로써 피규제자가 규제목표의 달성에 기여하도록 유도하는 방식의 규제이다(최병선, 2009; Hahn and Stavins, 1992). 규제목표의 달성을 피규제자의 행동을 법적으로 강제하는 방법이 아닌 경제적 유인을 제공함으로써 피규제자가 자신의 이익을 위해 자발적으로 규제목표의 달성에 참여하고 협조하도록 만드는 방식의 규제이다(최병선, 2009).

Hahn and Stavins(1992)에 의하면 환경목표를 달성하기 위한 정책도구는 두 가지 종류, 즉 명령통제 접근(command-and-control approaches)과 경제유인 접근(market based or incentive based mechanisms)으로 분류할 수 있다. 학자들은 명령통제 접근방식과 경제유인 접근방식의 비교를 통하여 종래의 명령통제 규제가 환경목표를 가장 낮은 비용으로 해결하지 못한다는 점을 지적하였다. 반면 잘 설계된 경제유인 접근방식은 개인 혹은 기업에게 자발적으로 감소를 하도록 인센티브를 제공하여 환경문제를 가장 낮은 비용으로 해결한다. 음식물쓰레기를 감축하기 위한 정부의 정책도 명령통제 접근 방식보다 경제유인 접근이 더 효율적이고 낮은 비용이 요구될 것이라 판단하였다.

Hahn and Stavins(1992)에 의하면 경제학자들이 선호하는 경제유인 접근은 고도로 정형화된 상화에서 이론적 효율성이 나타난다. 그러나 정치적·기술적 제약으로 인하여 경제유인 접근이 잘 맞지 않는 환경문제들이 존재한다. 실례로 굉장히 비선형 파단함수를 가진 국지적인 환경오염 문제들은 구체적인 기준을 제시하는 명령통제 규제를 이용하는 것이 더 바람직하다. 반면 획일적인 양상을 보이고 큰 지역적인 범위에서 나타나는 환경오염문제는 경제유인 접근이 확실히 더 선호된다. 음식물쓰레기 배출은 전국에서 이뤄지고 있는 오염이기 때문에 넓은 지역 범위에서 나타나는 현상이다. 쓰레기 배출 양상도 개인마다 큰 차이를 보이는 행동이 아니기 때문에 획일적인 양상을 보이고 있다. 따라서 음식물쓰레기 문제는 종량제라는 경제유인 접근을 이용한 정책수단이 바람직하고 효율적이

다.

최병선은 규제수단과 방식의 유형 재분류(2009)에서 규제수단을 투입 요소기준 규제, 성과기준 규제, 경제유인 규제, 시장기반 규제로 분류하였다. 그리고 쓰레기 종량제를 대표적인 경제유인 규제의 예로 소개하며 제시한 경제유인 규제의 장점과 단점은 다음과 같다. 경제유인 규제의 장점은 첫째, 불공평하지 않다는 점이다. 쓰레기배출량은 각자의 선택과 결정에 맡겨져 있기 때문이다. 쓰레기를 줄이기 위하여 시간과 노력을 들이는 것이 손해라고 생각하는 가정은 쓰레기양을 줄이지 않아도 되고 반대로 쓰레기 배출을 줄이는 것이 큰 노력이 든다고 생각하지 않는 가정에서는 쓰레기를 줄이고 대가로 종량제 부담 가격을 절약할 수 있다. 둘째, 경제적 효율성이 높다. 모두 동일한 양의 쓰레기를 줄이도록 강제되는 성과기준 하에서보다 이 제도 하에서 발생하게 될 사회전체적인 쓰레기 감소비용이 크게 낮다. 또한 각 가정과 업소의 쓰레기 배출량을 감시해야할 필요도 없기 때문에 행정비용도 크지 않다. 셋째, 혁신을 유인하는 힘이 강하다. 규제목표를 더 효과적으로 달성할 수 있는 혁신적인 방법과 수단을 찾아낸 개인에게 경제적 보상이 돌아오기 때문이다.

경제유인 규제의 단점은 사회적으로 가장 바람직한 수준만큼 쓰레기의 감량이 이루어지도록 규격봉투의 가격을 적정선에 설정하는 일이 어렵다는 점이다. 실제적 한계비용 곡선이나 사회적 한계편익 곡선이 계산이 가능한 형태로 존재하고 있는 것은 아니기 때문에 실증분석을 통한 연구의 과정을 거치면서 적정선을 찾아나가야 할 것이다.

폐기물의 이론적 논의를 바탕으로 시행된 쓰레기종량제에 관한 실증 분석 선행연구들은 뒤의 목차에서 다루도록 한다.

제3절 선행연구 검토

1. 음식물쓰레기

환경부는 폐기물에 관한 정책을 배출량의 감소유도와 재활용 두 가지 노선으로 추진하고 있다(김광휘 외 2인, 2011). 현재 음식물쓰레기에 관한 선행연구들은 음식물쓰레기 배출량 감소하는 방안보다 음식물쓰레기를 재활용하는 방안에 관하여 활발하게 이뤄지고 있다. 음식물쓰레기 재활용에 관한 연구는 다음과 같았다.

최창원(2012)에 의하면 음식물쓰레기 재활용 제품의 품질관리를 위하여 음식물쓰레기 종량제 시행과 연계하여 음식물쓰레기 분리배출 기준을 구체화하는 것이 중요하다. 음식물쓰레기에 재활용할 수 없는 품목이 섞여있으면 재활용 제품인 사료 등을 제조할 때 품질이 떨어지기 때문이다. 또한 종량제 시행방식 중 비닐봉투를 금지할 것을 제안하였다. 또한 현재 불분명한 분리배출 기준을 구체화하여 일반 주민들이 음식물쓰레기를 쉽게 분리배출 할 수 있도록 해야 한다고 하였다.

임봉수(2011)는 대전시 시민 500명을 대상으로 음식물쓰레기 종량제에 대한 설문조사를 실시하였고 그 결과는 다음과 같다. 음식물쓰레기 종량제 수수료에 대하여 대다수가 부담을 느끼지 않았다. 80%가 음식물쓰레기 종량제에 참여할 것으로 응답하여 참여의지가 비교적 강한 것으로 나타났다. 음식물쓰레기 종량제 시행방식에 관하여는 46%가 봉투 구입 형태를 선호하여 그 외의 방식을 적용할 경우 일정한 홍보가 매우 요구된다고 보았다.

박미옥(2010)에 의하면 음식물쓰레기 분리배출에 대하여 실시한 설문조사 결과 응답자의 94.7%가 분리배출을 실천하고 있었다. 그리고 음식물쓰레기 분리배출에 대하여 소극적인 이유는 냄새 등으로 보관이 불편해서라는 응답이 29%로 가장 높게 나타났다.

Harrison et al.(1975)에 의하면 애리조나 투싼(Tucson)시의 300가구

를 대상으로 1973년부터 1974년까지 조사한 결과 위 가구들은 약 80달러에서 100달러 사이의 음식물쓰레기를 배출한 것으로 알려졌다. 음식물쓰레기에 대한 연구가 지역 단위 수준에서의 폐기물 행동을 연구할 수 있는 좋은 방법임을 밝혔고 음식물 쓰레기 연구를 위한 자료 수집 방법을 제안하였다.

Khoo et al.(2010)는 싱가포르의 음식물쓰레기를 대상으로 환경에 미치는 영향평가를 하였다. 그리고 음식물쓰레기를 자원화하고 친환경적으로 음식물쓰레기를 처리하는 방법을 소개하였다.

Refsgaard et al.(2009)의 연구는 노르웨이에서의 쓰레기 관리, 특히 음식물쓰레기 관리에 영향을 미치는 요인에 대한 정보를 제공하는 것을 목표로 한다. 이 연구의 가설은 사람들의 태도가 쓰레기 관리 시스템에 따라 다르게 나타날 것이라는 것이다. 시 공무원을 대상으로 인터뷰, 설문조사를 실시하였고, 포커스그룹을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 연구에 따르면 지역 간 음식물쓰레기 재활용에 영향을 미치는 요소는 제도적 요인이다. 음식물쓰레기 재활용을 하는 지역에서는 음식물쓰레기 재활용에 대해서 주민들이 긍정적으로 판단하고 있었다.

음식물쓰레기 감소정책과 관련한 선행연구는 오정익 외 2인(2010)과 이민상 외(2013)가 있다. 이민상 외(2013)는 음식물쓰레기 종량제의 정책효과를 실증분석하였다. 종량제가 전면 시행되기 전의 연구여서 미시행, 부분시행, 전면시행을 나누어 정책효과를 분석하였고 그 결과 전면시행이 부분시행보다 음식물쓰레기 배출량 감량효과가 큰 것으로 나타났다.

오정익 외 2인(2010)은 설문조사를 통하여 음식물쓰레기 배출량에 영향을 미치는 원인을 밝히고자 하였다. 음식물쓰레기 배출량이 수거환경, 각 가구의 사전 음식물 구매계획에 영향을 받는다는 점을 제시하였다. 이러한 점을 정책에서 반영한다면 음식물쓰레기 저감할 수 있을 것이라고 보았다. 공동주택에 거주하는 30대 전업주부를 대상으로 음식물쓰레기 발생요인을 분석한 결과, 장기보관으로 인한 손상 및 부패 때문에 음식물쓰레기를 버리고 있었으며, 계절별 음식물쓰레기의 종류에 다소 차

이가 있었는데 이는 식생활과 밀접하게 연관이 있다. 봄과 가을에는 채소가 가장 큰 비중을 차지하였고 여름에는 과일, 겨울에는 국이 가장 큰 비중을 차지하였다. 또한 단지 내 음식물쓰레기 수거환경이 양호할수록 음식물쓰레기 발생량이 증가하였다. 또한 사전구매계획이 부실할수록 쓰레기 발생량이 증가하였다.

쓰레기종량제는 대표적인 폐기물 배출량 감량 정책이다. 현재 음식물쓰레기를 저감하기 위한 연구는 부족한 실정이고 그 중, 음식물쓰레기 종량제 효과를 실증적으로 분석한 연구는 거의 이뤄진 바 없다. 음식물쓰레기 정책기조가 재활용이라는 소극적 대응에서 적극적 원천 감축으로 변화하였기 때문에 대표적인 음식물쓰레기 감축 정책인 음식물쓰레기 종량제에 관한 연구도 함께 이뤄져야 한다. 또한 음식물쓰레기 종량제의 전면시행이 이뤄진 이후 정책효과를 평가할 필요가 있다는 점에서 종량제의 정책효과를 실증분석한 본 연구는 의의가 있다고 생각된다.

표 10 음식물쓰레기 선행연구

연구자	연구대상	분석방법	주요변수	연구결과
이민상 외 (2013)	음식물쓰레기 종량제의 정책효과	고정효과모형	음식물쓰레기 배출량, 종량제시행 여부, 시행범위, 시행제도	부분시행보다 전면시행의 경우 효과가 더 큼. 계단식보다는 부피에 따른 수수료 부과가 효과가 더 큼
오정익 외 (2010)	음식물쓰레기 정책	설문조사	가구 크기, 음식물쓰레기 배출량, 조리 방식	종량제 정책에 대한 참여의지의 중요성
최창원 외 (2012)	음식물쓰레기 재활용 정책	문헌 연구		음식물쓰레기 재활용 분석 틀 고안, 음식물쓰레기 재활용제품의 품질을 높이기 위하여 비닐봉투를 금지할 것을 제안
박미옥 (2012)	음식물쓰레기 정책	설문조사		분리배출의 불편성
임봉수 (2011)	음식물쓰레기 종량제	설문조사	시행방식, 수수료, 불편사항	음식물쓰레기 종량제 홍보의 중요성
Harrison et al. (1975)	음식물쓰레기	인구조사, 요인 분석	음식물쓰레기 구성, 음식물 구성	음식물쓰레기 연구를 위한 자료 수집방법 제안
Khoo et al.(2012)	음식물쓰레기 자원화	영향평가	지구온난화 정도, 산성화 정도, 광화학산화 정도	음식물쓰레기 자원화 방안
Refsgaard et al. (2009)	음식물쓰레기 재활용	설문조사, 인터뷰		음식물쓰레기 재활용을 위한 제도의 중요성

2. 쓰레기종량제

(1) 쓰레기종량제 시행 전후 효과분석

1995년부터 전국적으로 시행되고 있는 쓰레기종량제는 음식물쓰레기 종량제 도입의 배경이 되었다. 환경부는 건물면적, 재산세 등을 기준으로 하는 정액부과방식의 쓰레기처리 수수료를 부과체계를 쓰레기 배출량에 비례하는 부과체제로 전환하는 쓰레기종량제를 전국적으로 1995년 1월 1일부터 시행하였다(홍준형, 2005). 국내에서는 쓰레기종량제가 시행된 이후로 쓰레기종량제의 정책효과에 대한 다양한 연구가 진행되었다. 쓰레기종량제 시행 전후 쓰레기 배출량 감소에 따른 정책적 효과를 분석한 선행연구와 쓰레기종량제 수수료 증감에 따라 쓰레기 배출량 감소가 이루어지는지 분석한 선행연구를 나누어 검토하였다.

쓰레기종량제 도입의 정책적 효과를 실증적으로 분석한 연구는 김광휘 외 2인(2011), 정광호 외 2인(2007), 박천규(2009), 오용선(2006), 홍성훈(2001) 등이 있다.

정광호 외 2인(2007)은 전국 15개 광역시도의 쓰레기 배출량에 관한 패널자료를 통하여 쓰레기 배출량에 관한 쓰레기종량제의 정책효과를 실증적으로 분석하였다. 분석한 결과, 인구, 지방자치단체의 면적, 교육수준, 지역총생산, 쓰레기관련예산변수, 시대적 추이변수를 통제한 후에도 종량제 실시 이전과 비교하여 폐기물배출량은 감소하고 재활용량은 증가하였다.

김광휘 외 2인(2011)은 쓰레기종량제로 인하여 쓰레기 배출량은 감소하고 재활용량은 증가한 것을 실증적으로 확인하였다. 반면 쓰레기예산은 배출량에는 영향을 미치지 않았지만 재활용량에는 효과가 있었으므로 재활용 분야에 재원이 집중 투입되어야 한다고 주장한다.

박천규(2009)는 종량제의 정책효과를 분석하기 위하여 ARIMA모형을 이용한 단순시계열분석을 하였다. 그 결과 신뢰수준 90%에서 쓰레기종량

제가 생활폐기물을 약 2.8% 감소하는 효과를 유발하는 것으로 나타났다. 이는 소득수준 및 생활수준을 통제한 결과로서 통제하지 않았을 때보다 감소효과가 미미하였다.

오용선(2006)에 따르면 쓰레기종량제 이후 생활폐기물 배출량과 폐기량이 감소한 것은 사실이지만 그 원인은 쓰레기종량제가 아니라고 본다. 쓰레기배출량이 이미 1992년부터 감소되어 왔으며 소득수준의 향상과 주거환경의 개선으로 1995년 이전부터 연탄사용량이 감소하여 그 영향으로 폐기물배출량 감소되었다고 설명한다.

박미옥(2000)의 연구는 수원시 종량제 정책에 대한 사례분석을 토대로 쓰레기종량제의 쓰레기 감량 효과의 한계성, 불법투기 문제 등에 대한 해결책을 제시하려고 한다. 이에 따르면 규격봉투가격을 현실화하고 행정서비스의 강화 및 폐기물에 대한 생활태도의 변화가 필요한 것으로 나타났다

한편, 외국에서도 쓰레기 배출량을 감소하기 위하여 쓰레기종량제를 시행하는 경우가 있다. 1980년대 미국은 일리노이, 펜실베이니아, 뉴욕, 뉴저지 등에서 몇 도시만 쓰레기종량제(pay as you throw, PAYT) 정책을 시행하였다(Miranda et al., 1994). 2000년대 초반에는 쓰레기종량제를 도입한 도시들이 증가하여 모든 도시와 지방자치단체의 약 10% 정도가 비슷한 정책을 도입하였다(Lambert, 2005; Miranda and Bynum, 2002). 2000년대 중반에는 7,000개 지역이 생활쓰레기를 처리하기 위한 수수료를 부과하는 정책을 시행하였다(Skumatz, 2008).

Skumatz(2008)에 따르면 2000년대 중반 미국에서 쓰레기종량제는 7,000개 이상의 지역으로 확대되었다. 미국 인구의 약 25%가 쓰레기종량제가 실시되는 지역에 거주한다. 통계적으로 보았을 때 쓰레기종량제는 생활폐기물을 감소시키기 위하여 가장 비용 효율적(cost-effective)인 수단이다.

Fullerton and Kinnaman(1996)은 주민 40,341명의 도시인 버지니아 샤롯데빌(Charlottesville)을 연구의 대상으로 종량제 정책집행 결과를 분석하였다. 이에 따르면 쓰레기종량제 실시로 쓰레기배출량의 무게는

14%, 부피는 37% 정도 감소하였다. 주민들은 쓰레기 수수료를 줄이기 위하여 쓰레기의 부피를 줄이려고 하였다. 그러나 동시에 쓰레기 불법투기가 늘어났을 것으로 추정하였다. 그들의 연구에 따르면 버지니아 샤롯데빌 주민들의 쓰레기 감소 중 28%는 불법투기에 의하여 이뤄졌을 것으로 추정하였다.

Miranda and Aldy(1998)에 의하면 종량제를 시행하는 9개의 도시는 종량제를 시행하지 않는 다른 도시와 비교하여 불법투기의 정도가 더 심각하지 않았다. 나아가 정책이 시행된 이후 불법투기에 대한 보고가 더 많이 이뤄짐으로 인하여 불법투기에 대한 인지가 증가하였지만 종량제가 시행된 이후로 실제로 불법투기가 더 많아진 것은 아니라고 하였다.

Miranda and Bynum(2002)에 의하면 정책대상자에 대한 교육과 강력한 정책집행은 종량제의 성공을 위해서 중요한 요소이다. 생활폐기물 관리자들은 공공교육의 중요성을 강조한다. 또한 커뮤니티의 성격·개성이 의도치 않은 문제들에 더 큰 영향력을 미치고 종량제 단위 요금은 큰 영향을 미치지 않을 수도 있다. 그들의 가정에 의하면 사람들이 불법투기가 종량제 시행 전에도 큰 문제가 아니라고 여겼다면 종량제 시행 이후에도 이와 같은 행동을 계속 할 것이라고 본다. 만약 불법투기가 할 수 없는 일이라고 생각했다면 종량제 시행으로 인하여 불법투기를 하지는 않을 것이다. 더 강력한 불법투기에 대한 제재수단이 커뮤니티가 불법투기자들을 제재하는 데 도움이 될 것이라고 보았다.

Dahlen and Lagerkvist(2010)은 스웨덴에서 시행된 종량제의 효과에 대하여 분석하였다. 연구에 의하면 생활폐기물에 대한 종량제의 효과는 균일하지 않다. 몇 지방자치단체에서는 폐기물배출량의 감소를 보였지만 다른 지방자치단체에서는 변화가 거의 이뤄지지 않았다. 특히, 개인 당 재활용의 양(amount of separated recyclables per capita)에서 종량제를 시행하는 지방자치단체와 시행하지 않는 지방자치단체는 거의 차이가 없었다. 지방자치단체들은 종량제에 대하여 긍정적인 태도를 가지고 있었다. 시민들이 종량제 시행으로 인하여 불법투기를 했는지, 쓰레기양을 감소시키기 위하여 태도를 변화했는지는 단언할 수 없다고 보았다.

표 11 쓰레기종량제 시행 전후 효과분석 선행연구

연구자	연구대상	분석방법	주요변수	연구결과
정광호 외 2인 (2007)	전국 광역시·도 15개	회귀분석	쓰레기 배출량, 인구, 지방자치단체의 면 적, 지역총생산량, 시 대적 추이	쓰레기 배출량 감소 에 종량제가 통계적 으로 유의미한 정책 효과를 가짐
김광휘 외 2인 (2011)	전라북도 기초자치 단체	고정효과 모형	쓰레기 배출량, 재활 용량, 쓰레기예산	종량제로 인하여 쓰 레기 배출량은 감소 하고 재활용량은 증 가함
오용선 (2006)	전국	추이 분석	폐기물 배출량, 재활 용량, 환경개선효과	폐기물 배출량이 감 소한 것은 종량제의 정책효과가 아닌 감 소추세 때문임
박천규 (2009)	전국	ARIMA 모형, 시 계열 분석	소득, 생활수준	소득을 통제한 결과 종량제의 배출량 감 소 효과가 생각보다 높지 않음
박미옥 (2000)	수원시	사례분석	쓰레기 불법투기 단 속, 주민의견 반영을 위한 제도, 홍보실적	규격봉투가격을 현 실화, 행정서비스의 강화, 폐기물에 대한 생활태도의 변화를 유도하는 정책 필요 함
Miranda et al. (1994)	미국 21개 도시	설문조사, 추이분석	인구, 백인 비율, 주 택 가격, 쓰레기 배 출량	거리 재활용 정책과 함께 종량제를 집행 하면 쓰레기 배출량 감소에 더 용이함
Fullerton et al. (1996)	버지니아 샤롯데빌	설문조사	쓰레기 배출량, 쓰레 기 무게 및 부피	종량제 시행 결과 개 인은 쓰레기 무게보 다 부피를 줄이는 데 주력하고 불법투기 할 가능성이 높아짐

Miranda et al. (2002)	미국 9개 도시	사례분석, 회귀분석	지역특색, 불법투기	지역특색이 불법투 기의 가장 결정적인 영향력을 미치는 요 소임
Dahlen et al. (2010)	스웨덴 264개 지역	사례분석	주민들의 우호 정도	종량제 시행 지역이 시행하지 않은 지역 보다 쓰레기 배출량 이 감소하였음

(2) 쓰레기종량제 수수료 가격변화에 따른 효과분석

쓰레기종량제 단위요금이 높을수록 배출량이 더 많이 감소하는지에 대한 선행연구들은 서로 상이한 결과를 보이고 있다. 쓰레기 배출량과 재활용품 수거량 둘 다 효과가 있는 경우, 둘 다 효과가 없는 경우, 한 측만 효과가 있는 경우 등으로 다양하다.

홍성훈(2001)은 쓰레기종량제 실시 전후의 생활쓰레기 자료를 이용하여 쓰레기 종량제 수수료와 사회·경제적 유인이 쓰레기 배출량 및 재활용 배출량에 미치는 효과를 추정하였다. 추정 결과 쓰레기종량제 수수료가 높은 지역일수록 1인당 재활용 배출량이 많은 것으로 나타났지만, 이는 일시적인 현상이고 일단 종량제 정책이 정착된 후에는 쓰레기 가격이 재활용 배출량에 큰 영향을 미치지 않았다. 따라서 쓰레기 가격을 인상하는 것은 쓰레기 배출량의 감소, 재활용품 배출량의 증가에 기여하기 보다는 불법투기 및 부정적 유인을 제공할 것이라고 보았다.

김금수 외(2004)는 16개 시도별 자료를 이용하여 종량제 봉투 가격의 변화가 불법투기에 미치는 효과를 실증분석하였다. 그 결과 종량제 봉투 가격의 1% 상승은 불법투기 신고건수를 약 0.5% 상승시키는 것으로 분석되었다. 종량제 봉투 가격을 인상하는 것은 쓰레기 배출량 증가에 기여하기 보다는 오히려 소각 및 불법투기의 유인을 제공할 수 있다고 보았다.

김민주(2009)의 연구는 쓰레기종량제 봉투가격 인상이 쓰레기 발생량과 재활용품 수거량에 미치는 효과를 분석하였다. 종량제 수수료 가격이 유의미하게 인상된 2006년과 2007년을 대상으로 208곳의 지자체의 효과를 분석하였고 그 결과 큰 효과가 나타나지 않았다. 대체로 종량제 효과가 가격인상에 대해 비탄력적으로 반응하는 곳이 많았다. 이를 통하여 쓰레기종량제의 시장유인 요소인 종량제 가격을 인상한다고 하여 반드시 쓰레기 발생량이 감소하는 것은 아님을 알 수 있다.

이건재(2002)는 서울특별시 관악구를 대상으로 쓰레기종량제 봉투 가격이 쓰레기 배출량에 미치는 영향을 실증분석하였다. 그 결과 종량제 봉투 가격이 통계적으로 유의미하였다.

외국에서도 종량제의 단위가격이 폐기물배출량에 미치는 정책효과에 관한 연구가 다수 진행되었다. Miranda et al.(1994)은 미국 일부 도시의 종량제 실시 후 쓰레기 배출량의 변화를 조사하였다. 조사 결과 종량제로 전환된 후, 쓰레기 배출량이 상당히 감소하였다. 그러나 쓰레기 수수료 인상은 배출량에 영향을 미치지 않는 것으로 조사되었다.

Hong, Adams and Love(1993)는 재활용노력선택모델(recycling effort choice model)을 이용하여 재활용노력도를 측정하였다. 설문조사 결과, 쓰레기처리요금은 가구별로 수집되는 재활용량에 유의미한 영향을 미쳤고, 수수료가 올라갈수록 참여율도 올라가는 것으로 조사되었다.

Reschovsky and Stone(1994)은 쓰레기주거방법에 관한 정책별로 재활용량이 어떻게 변하는지 설문조사하였다. 설문조사 결과 쓰레기종량제 수수료보다 집 앞 재활용품수거정책이 재활용량의 증가에 더 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다.

Huang, Halstead and Saunders(2011)에 의하면 환경경제학자들이 제시하는 피구세를 소비자에게 부과하는 종량제 정책은 폐기물 배출량의 감소를 유도할 수 있다. 뉴햄프셔(New Hampshire)에서 시행된 쓰레기종량제의 정책효과를 회귀분석을 이용하여 분석한 결과, 단위요금이 생활폐기물 배출량에 유의미한 영향을 미친다는 것을 알 수 있었다. 그러나 정책적 관점에서 보았을 때, 가격의 상승이 폐기물 배출량의 감소를 유도하

지만 모든 도시에 종량제가 맞는 정책은 아닐 수 있다고 보았다. 종량제 정책의 시행의 디자인과 집행은 정책적 비용이 요구되는데, 그 비용에는 관리인 비용, 주민들에게 정책을 알리는 교육비용 등이 포함된다. 따라서 커뮤니티의 총 폐기물 감소량이 정책을 집행하는 비용을 넘어서는 경우에만 커뮤니티에 이익이 된다고 볼 수 있다. 그러나 해당 연구는 뉴햄프셔가 상세한 불법투기에 대한 자료를 모으고 있지 않기 때문에 종량제의 총 효과를 산출할 수 없었다.

이상의 연구결과를 종합해보면, 1995년에 시행된 쓰레기종량제는 논란은 존재하나 쓰레기 배출량을 감소하는 정책으로서 효과가 일정부분 인정되고 있다. 반면에 최근 2013년에 전국적으로 시행된 음식물쓰레기 종량제에 관한 실증분석은 미비한 실정이다. 따라서 이러한 생활쓰레기 종량제에 관한 선행연구에 기반하여 음식물쓰레기 종량제에 관한 실증분석을 하는 것이 필요하다고 생각된다.

표 12 쓰레기종량제 수수료 효과분석 선행연구

연구자	연구대상	분석방법	주요변수	연구결과
홍성훈 (2001)	전국 62개시	풀링모형, 고정효과 모형	쓰레기 배출량, 쓰레 기봉투의 가격, 지역 더미변수	쓰레기종량제가 정 착된 이후에는 쓰레 기가격의 변화가 재 활용품 배출에 별 영 향을 미치지 않음
김금수 외 (2004)	전국	회귀분석	신고건수, 종량제봉 투 가격	종량제봉투 가격이 상승하면 불법투기 가 증가하는 효과를 가짐
김민주 (2009)	전국	회귀분석	종량제 가격	종량제의 봉투가격 인상은 쓰레기 발생 량과 재활용품 수거 량에서 의도한 효과 를 나타내지 않음
이건재 (2002)	서울특별 시 관악구	회귀분석	종량제 봉투당 가격, 가계소득, 소비자물 가지수, 가구원 수, 재활용품	종량제 봉투가격이 통계적으로 유의미 함
Hong et al. (1993)	오레곤 포틀랜드 2,298가구	설문조사	재활용량, 쓰레기 처 리요금	쓰레기 처리요금이 올라갈수록 참여회 수확률도 올라감
Reschovs ky et al. (1994)	뉴욕주 이타카시 1,422가구	설문조사	재활용량, 쓰레기 수 거방법	쓰레기 가격보다 재 활용품수거정책 재 활용량에 영향을 미 침
Miranda et al. (1998)	미국의 주요 도시	사례분석	쓰레기 배출량, 종량 제 시행 여부, 불법 투기량	종량제 수수료가 높 을수록 배출량 감소 폭이 큼
Huang et al. (2011)	미국 뉴햄프셔	회귀분석	종량제 수수료, 쓰레 기 배출량	종량제 수수료와 쓰레 기 배출량이 통계적으 로 유의미한 관계

3. 선행연구와의 차별점

본 연구와 선행연구의 차별점은 다음과 같다. 첫째, 음식물쓰레기에 관한 선행연구들은 쓰레기 감소가 아닌 재활용·자원화에 관한 연구가 많다(최창원 외, 2012; Harrison et al. 2012; Refsgaard et al, 2012). 대표적인 음식물쓰레기 감량정책인 음식물쓰레기 종량제에 대한 실증분석이 필요하다. 둘째, 음식물쓰레기 종량제가 전면도입된 이후 실증분석한 연구가 없다. 음식물쓰레기 종량제를 실증분석한 선행연구인 이민상 외(2013)는 종량제 전면 도입 이전에 시행된 것이기 때문에 전면 도입 이후 정책효과를 분석할 필요성이 있다. 셋째, 음식물쓰레기 종량제는 쓰레기종량제와 다른 효과가 나타날 가능성이 있다. 음식물쓰레기는 생활폐기물과는 달리 재활용쓰레기가 차지하는 부분이 없기 때문에 순수하게 음식물쓰레기가 감소한 효과만 측정되고 감소폭도 크지 않을 수 있다. 이러한 이유에서 음식물쓰레기 종량제를 실증분석하는 본 연구는 필요성이 있다.

제3장 연구설계

제1절 연구의 분석틀

본 연구의 연구모델 1은 음식물쓰레기 종량제 시행 전후 시점의 음식물쓰레기 배출량을 분석대상으로 설정하여, 음식물쓰레기 종량제가 시행된 시점(2009-2012년)과 시행되지 않은 시점(2013-2014년)의 비교를 통하여 음식물쓰레기 종량제의 정책효과를 실증분석하고자 한다. 즉, 음식물쓰레기 종량제 정책이 시행된 후, 음식물쓰레기 배출량이 실제로 감소하고 있는지에 대하여 살펴볼 것이다.

본 연구의 연구모델 2는 음식물쓰레기 종량제가 시행된 이후(2013-2014년), 종량제 단위요금이 높을수록 오염배출자가 음식물쓰레기를 감축하려는 인센티브가 더 큰 지를 파악하기 위하여 음식물쓰레기 종량제 수수료가 음식물쓰레기 배출량에 미치는 효과를 실증적으로 분석하고자 한다. 선행연구인 정광호·서재호·홍준형(2007)의 ‘쓰레기종량제 정책효과 실증분석’과 김광휘·이승수·고상진(2011)의 ‘단절적 시계열분석과 패널분석을 통한 전라북도 쓰레기종량제 정책효과 실증 연구’를 참고하여 연구의 분석틀을 설정하였는데 이는 다음과 같다.

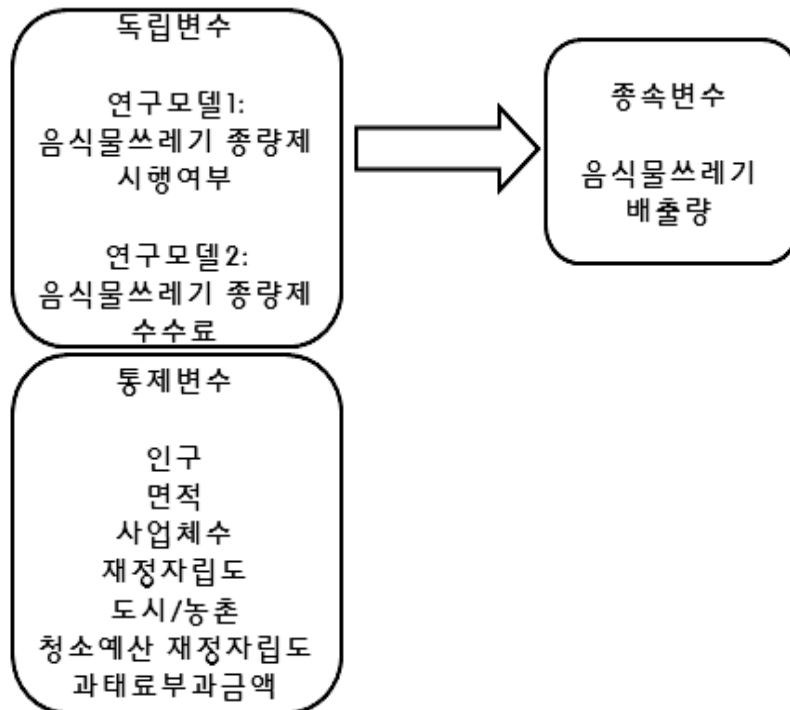


그림 3 연구의 분석틀

제2절 연구가설

위의 분석틀을 바탕으로 연구가설 2가지를 다음과 같이 설정하였다.

연구가설 1: 기초자치단체가 음식물쓰레기 종량제를 시행하면 음식물쓰레기 배출량이 감소할 것이다.

1-1: 기초자치단체가 음식물쓰레기 종량제를 시행하면 가정생활폐기물 중 음식물쓰레기 배출량이 감소할 것이다.

1-2: 기초자치단체가 음식물쓰레기 종량제를 시행하면 사업장생활폐기물 중 음식물쓰레기 배출량이 감소하지 않을 것이다.

음식물쓰레기 종량제를 시행한다면 기존의 무상 혹은 매우 낮은 금액의 처리비용을 부담할 때보다 의식적으로 음식물쓰레기를 적게 배출하려고 노력할 것이다. 그렇기 때문에 음식물쓰레기 종량제 수수료를 부담하는 개인은 가정에서 배출량을 줄이려고 노력할 것이다. 그러나 사업장에서 발생하는 음식물쓰레기는 직장에서 발생하는 것이기 때문에 개인이 쓰레기종량제 수수료를 부담하지 않아도 된다. 이러한 측면에서 보았을 때, 가정 음식물쓰레기보다 사업장 음식물쓰레기는 개인에게 음식물쓰레기 배출을 낮추는 유인이 잘 이뤄지지 않을 수 있다. 따라서 사업장생활폐기물 중 음식물쓰레기는 나머지 총 음식물쓰레기와는 별도의 분석결과가 나올 수 있고 그런 점을 고려하여 종속변수의 음식물쓰레기 배출량을 가정용과 사업장으로 나누어 분석을 하는 것이 필요하다고 보았다.

연구가설 2: 음식물쓰레기 종량제 수수료가 높은 기초자치단체일수록 음식물쓰레기 배출량이 더 많이 감소할 것이다

음식물쓰레기 종량제 수수료는 기초자치단체에 따라 차이가 존재한다.

본 연구는 수수료의 차이가 개인에게 인센티브로 작용하는지 확인하고자 한다. 수수료가 높을수록 음식물쓰레기 배출량을 줄이려는 인센티브가 더 클 수 있다. 그러나 음식물쓰레기는 조리과정에서 필연적으로 발생하는 폐기물이기 때문에 일정 이상의 감량은 어려울 수 있다. 인센티브를 통한 행동변화가 이뤄진다면 음식물쓰레기 종량제 수수료가 높을수록 음식물쓰레기 배출량이 더 많이 감소할 것이다.

제3절 분석대상과 분석방법

1. 분석대상

본 연구는 전국의 지방자치단체를 대상으로 음식물 쓰레기종량제 도입에 따른 음식물쓰레기 배출량 감량효과를 분석하는 것을 목적으로 한다. 따라서 연구의 대상은 전국의 228개의 기초자치단체(시·군·구)이다. 본 연구는 대한민국 기초자치단체를 대상으로 음식물쓰레기 종량제 도입과 음식물쓰레기 종량제 수수료에 따른 음식물쓰레기 배출량 감량효과를 분석하는 것을 목적으로 한다.

지방자치단체가 연구의 시간적 범위(2009-2014년) 내에 통합이나 신설로 인하여 분석하기에 어렵다고 여겨지는 경우에는 분석 대상에서 제외하였다. 우선, 2010년 경상남도 마산시, 진주시, 창원시가 통합하여 창원시가 되어 경상남도 마산시, 진주시, 창원시를 연구범위에서 제외하였다. 둘째, 2012년 세종시가 신설되면서 충청남도 연기군이 없어지고 세종시로 편입되었다. 세종시와 충청남도 연기군은 연구범위에서 제외하였다. 셋째, 2014년 충청북도 청원군이 청주시에 통합되었기 때문에 충청북도 청원군을 연구 범위에서 제외하였다.

다만 연속성이 인정된다고 여겨지는 경우, 예를 들어 군이 시로 승격되어 기초자치단체 명이 바뀌는 경우에는 동일한 지방자치단체로 인정하였다. 우선, 2012년 충청남도 당진군이 당진시가 되었다. 둘째, 2012년에 경기도 여주군이 여주시로 승격되었다. 이 두 경우에는 동일성을 인정하여 분석대상에 포함하였다.

2. 분석방법

본 연구는 음식물쓰레기 종량제 도입과 음식물쓰레기 종량제의 수수료가 음식물쓰레기 배출량에 미치는 정책적 효과를 분석하기 위하여 패널 분석(panel analysis)을 사용하였다.

패널분석이란 패널데이터를 이용한 계량경제분석으로서 시계열 분석과 횡단면 분석을 동시에 수행하는 분석모형이다(민인식 외, 2012). 패널분석은 동일한 개체가 시간에 따라 반복적으로 조사된 패널자료의 분석기법으로 개체의 동적(dynamic) 관계 추정과 개체들의 관찰되지 않는 이질성(unobserved heterogeneity) 요인을 모형에서 고려할 수 있어 추정된 모형의 추정량이 효율적인 것으로 알려져 있는 분석기법이다(Kennedy, 2003). 종속변수에 매우 중요한 영향을 미침에도 불구하고 독립변수로 포함되지 않는 요인이 있을 경우 패널모형은 이러한 누락된 변수(omitted variable)에 대한 한계를 극복하는 데 큰 의의가 있다.

본 논문에서는 패널데이터의 특성을 활용하여 고정효과모형(Fixed Effects Model) 혹은 임의효과모형(Random Effects Model)을 이용하였다. 하우스만 검정(Hausman test)를 통해 고정효과모형과 임의효과모형 중 가설에 적절한 모형을 선택한다. 선행연구를 통하여 종량제에 영향을 주는 것으로 알려진 지방자치단체의 인구, 지역, 재정자립도, 쓰레기 관련 예산, 시군의 쓰레기 과태료부과금액을 통제하였다(정광호 외 2인, 2007; 김광휘 외2인, 2011).

고정효과 모형

$$Y = a + \sum_{k=1}^K \beta_k X_k + \beta_p Policy + v_{it} + \epsilon$$

$$COV[X, u_{it}] \neq 0 \quad u_{it} = \nu_i + \epsilon_{it}$$

임의효과 모형

$$Y = a + \sum_{k=1}^K \beta_k X_k + \beta_p Policy + v_{it} + \epsilon$$

$$COV[X, u_{it}] = 0, COV[X, \nu_i] = 0, \quad u_{it} = \nu_i + \epsilon_{it}$$

Y = 쓰레기배출량

X = 통제변수

k = 통제변수의 개수

i = 기초자치단체

t = 2009 - 2014

β_k = 통제변수의 회귀계수

β_p = 종량제효과/종량제단위당효과

$Policy$ = 종량제효과더미변수/종량제수수료

ν_i = 패널개체의 관측되지 않은 특성

ϵ_{it} = 오차항

고정효과모형은 집단 내 변이를 통한 추정을 시행함으로 ‘within estimator’라고 하며, 임의효과모형은 집단 간 변이를 통한 추정을 시행하여 ‘between estimator’라고 한다(Kennedy, 2003). 고정효과와 임의효과모형의 결정은 모형에 포함되지 않은 측정 불가능한 변수가 설명변수와 상관관계가 존재하지 않으면 임의효과추정이 적당하고 이들 변수 간 상관관계가 존재하면 고정효과추정이 적당하다(Kennedy, 2003).

고정효과모형과 임의효과모형의 선택은 하우스만 검정(Hausman test)을 통하여 이루어진다. 하우스만 검정의 귀무가설은 설명변수와 오차항 간의 상관관계가 존재하지 않는다는 근거하며 하우스만 검정 결과 귀무가설의 기각은 고정효과추정이 모형으로 적절함을 의미한다(민인식 외, 2012).

제4절 변수

1. 종속변수 - 음식물쓰레기 배출량

음식물쓰레기 종량제라는 인센티브에 의하여 사람의 행동패턴이 변하는지 분석하기 위한 종속변수로 음식물쓰레기 배출량을 이용하였다. 음식물쓰레기 배출량은 환경부의 ‘전국 폐기물 발생 및 처리 현황’이라는 보고서를 토대로 한다. ‘전국 폐기물 발생 및 처리 현황’ 보고서는 매년 환경부가 발간하는 보고서로 시·군·구가 보고하는 자료를 정리하여 작성한 것으로 기초자치단체 단위의 생활폐기물의 배출량을 비교적 정확하게 추정할 수 있다.

본 연구의 연구대상인 음식물쓰레기는 가정생활폐기물의 음식물쓰레기와 사업장생활폐기물의 음식물쓰레기의 총계이다.²⁾ 본 연구에서는 음식물쓰레기 종량제가 가정과 사업장에 어떻게 다른 정책적 효과를 나타내는지를 분석하기 위하여 각 기초자치단체에 대하여 총 음식물쓰레기, 가정생활폐기물 중 음식물쓰레기, 사업장생활폐기물 중 음식물쓰레기를 구분하여 자료 분석하였다. 종속변수인 음식물쓰레기 배출량은 분산안정화를 위하여 로그(log)로 변환하였다.³⁾

2. 독립변수 (1) - 음식물쓰레기 종량제

음식물쓰레기 종량제 시행여부를 독립변수로 이용하였다. 종량제 시행이 음식물쓰레기 배출량 감소에 얼마나 영향을 미쳤는지 실증분석한다. 음식물쓰레기 종량제는 2013년을 기점으로 전국적으로 시행되고 있다

2) 종량제에 의한 배출은 쓰레기종량제봉투 등 종량제에 의한 배출을 의미하며, 음식물쓰레기전용봉투는 제외한다(환경부, 2014).

3) 선행연구인 정광호 외 2인(2007), 김광휘 외 2인(2011)을 참고하였다.

때문에 그 전년도들(2009-2012년)은 미시행을 0, 그 후(2013-2014년)는 시행을 1로 설정하였다.

3. 독립변수 (2) - 음식물쓰레기 종량제 수수료

음식물쓰레기 종량제 수수료를 독립변수로 이용하였다. 음식물쓰레기 종량제가 시행된 이후(2013-2014년) 음식물쓰레기 종량제 단위요금의 차이에 따라 음식물쓰레기 배출량이 감소하는지, 감소한다면 어느 정도인지, 그 정책효과를 분석한다. 음식물쓰레기 종량제 단위요금은 환경부의 ‘쓰레기 종량제 현황’을 토대로 한다. 기초자치단체 마다 시행하는 음식물쓰레기 종량제 방식에서 부과하는 1L 당 가격(원/1L)으로 측정하였다.

4. 통제변수

음식물쓰레기 종량제의 순효과를 분석하기 위해서는 음식물쓰레기 배출량에 영향을 미치는 다양한 요인을 통제해야 한다. 이러한 요인이 통제되지 않을 경우 종량제의 효과는 과대 혹은 과소 추정될 것이고 누락변수 편이(omitted variable bias) 문제가 발생한다. 정광호 외 2인(2004), 김광휘 외 2인(2011), Miranda et al(1994) 등의 선행연구를 참고하여 통제변수를 설정하였다.

(1) 인구

인구가 많을수록 음식물쓰레기 배출량이 많을 것이기 때문에 지방자치단체별로 통제를 하는 것이 필수적이다. 지방자치단체에 등록된 주민등록인구수를 이용하였다. 환경부의 ‘전국 폐기물 발생 및 처리 현황’을 토대로 하였다.

(2) 면적

선행연구들에서 통제변수로 이용하고 있었다. 환경부의 ‘전국 폐기물 발생 및 처리 현황’을 토대로 하였다.

(3) 소득

소득이 높은 정책대상자는 종량제 시행여부와 종량제 단위요금에 영향을 받지 않을 가능성이 높다. 소득을 통제하기 위하여 기초자치단체의 주민의 소득수준을 간접적으로 보여주는 재정자립도를 이용하였다. 재정자립도란 지방정부가 재정활동에 필요한 자금을 어느 정도나 조달하고 있는가를 나타내는 지표이다.⁴⁾ 재정자립도는 지방세와 세외수입을 재원으로 하는 자체 재원을 일반회계 세입으로 나눈 값으로 나타낼 수 있다. 재정자립도를 통하여 간접적으로 지역주민의 소득수준을 유추할 수 있다. 국가통계포털(KOSIS)과 각 기초자치단체 통계연보를 활용하였다.

$$\text{재정자립도}(\%) = \frac{\text{지방세} + \text{세외수입} - \text{지방채}}{\text{일반회계세입}} \times 100$$

(4) 사업체 수

음식물쓰레기 배출량은 기초자치단체의 지역주민 외에도 유동인구에도 영향을 받기 때문에 유동인구를 통제할 필요가 있다. 유동인구를 사업체 수로 조작적 정의하였다. 음식물쓰레기 배출량의 경우 그 지역구에 존재하는 사업체 수에 영향을 받을 것이라 판단하여 통제하였다. 사업체 수

4) 박영희, 「新재무행정론」, 다산출판사, 2008년

는 국가통계포털(KOSIS)과 각 기초자치단체의 통계연보를 활용하였다.

(5) 도시/농촌

음식물쓰레기 배출량은 사회의 소비문화에 의하여도 영향을 받을 수 있다. 대도시가 소도시 혹은 농촌보다 외식문화가 더 발달하거나 음식물쓰레기 배출을 많이 할 수도 있다고 생각하여 지방자치단체 유형을 통제하였다. 서울특별시 및 광역시는 1, 그 외는 0으로 설정하였다.

(6) 청소예산 재정자립도

기초자치단체의 청소예산과 종량제 홍보 및 관리 정도가 쓰레기배출량에 영향을 미칠 것이라고 판단하여 자치단체의 예산을 통제변수로 설정하였다. 자료는 환경부의 ‘쓰레기종량제 현황’을 활용하였다. 청소예산재정자립도 산출식은 다음과 같다. 수입은 일반쓰레기수수료, 음식물쓰레기수수료, 대형폐기물수수료, 공사장생활폐기물수수료, 사업장일반폐기물수수료, 재활용품판매수입, 과태료 등의 합이다. 지출은 가정쓰레기처리비용, 음식물쓰레기처리비용, 대형폐기물처리비용, 공사장생활폐기물처리비용, 사업장일반폐기물처리비용, 재활용품수집선별비용, 기타청소비용 등의 합이다.

$$\text{청소예산재정자립도} = \frac{\text{수입}}{\text{지출}} \times 100$$

(7) 공무원단속실적-과태료부과금액

지방자치단체의 폐기물 관리에 대한 관심이 음식물쓰레기 배출량에 영향을 미칠 수 있을 것이다. 공무원단속실적은 지방자치단체의 폐기물 관리에 대한 관심도를 보여주는 행정지표이다. 공무원단속실적 중 가장 대

표적인 과태료부과금액을 이용하여 행정청이 폐기물관리에 얼마나 관심을 가지고 있는지를 통제하였다. 환경부의 ‘쓰레기 종량제 현황’을 토대로 하였다.

표 13 변수설명

구분	변수명		측정지표	출처
종속변수	음식물쓰레기 배출량	log(Y)	음식물쓰레기 배출량(단위: 톤/일)	전국 폐기물 발생 및 처리현황
		log(Y1)	가정생활폐기물 중 음식물쓰레기 배출량(단위: 톤/일)	
		log(Y2)	사업장생활계폐기물 중 음식물쓰레기 배출량(단위: 톤/일)	
독립변수	쓰레기종량제 시행여부		시행=1, 미시행=0	쓰레기 종량제 현황
	쓰레기종량제 수수료		1L 당 가격 (단위: 원)	
통제변수	인구변수	인구	지방자치단체에 등록된 주민등록 인구 수 (단위: 천명)	전국 폐기물 발생 및 처리현황
		면적	면적 (단위: km ²)	
		사업체 수	시군구 사업체수 (단위: 천개)	국가통계포털 (KOSIS), 지방자치단체 통계연보
	경제변수	재정자립도	시군구 재정자립도 (단위: %)	
	문화변수	도시/농촌	광역시=1, 시군=0	쓰레기 종량제 현황
	행정변수	예산	기초자치단체 생활쓰레기 관련 청소예산재정자립도 (단위:%)	
		단속실적	과태료부과금액 (단위: 원)	

제4장 연구 분석결과

제1절 음식물쓰레기 배출량 추이

전국 음식물쓰레기 배출량 추이를 분석한 결과, 2014년 음식물쓰레기 배출량은 13,222톤/일이다. 2009년도부터 2013년까지 점차 감소하는 경향을 보이다 2014년에 다시 증가하였다. 음식물쓰레기가 생활폐기물에서 차지하는 점유율은 2014년에 26.5%이고 전체 평균은 약 27% 정도를 유지하고 있다. 음식물쓰레기 배출량과 총 생활폐기물 중 점유율의 연도별 변화는 다음과 같다.

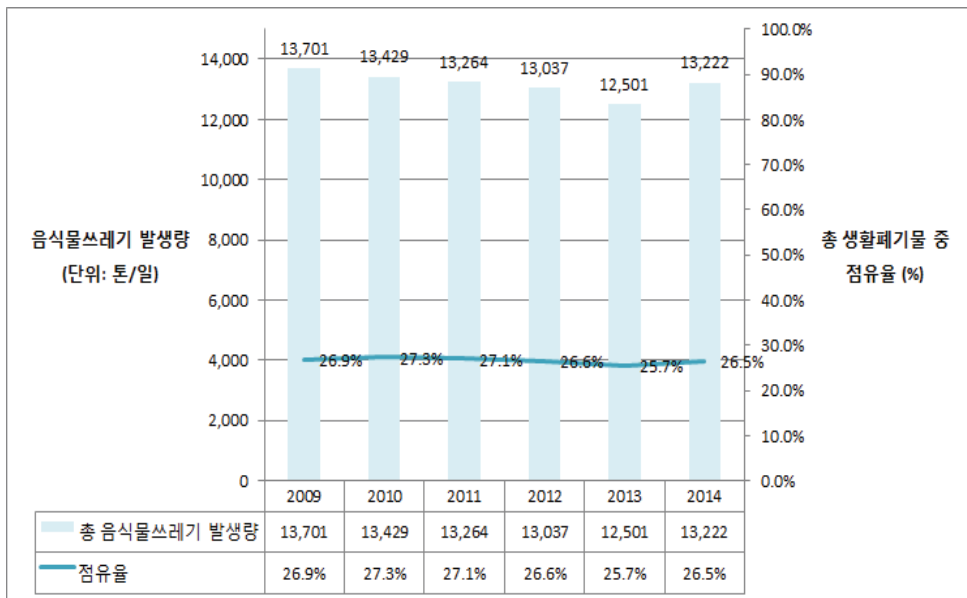


그림 4 음식물쓰레기 연도별 배출량 및 점유율

총 음식물쓰레기는 가정생활폐기물 중 음식물쓰레기와 사업장생활폐기물 중 음식물쓰레기, 두 종류로 분류된다. 각각의 배출량을 연도별로 분석한 결과, 2014년 전국의 가정생활폐기물 중 음식물쓰레기는 11,736.6톤/일으로 총 음식물쓰레기 배출량 13,222톤/일의 88.8%를 차지하고 있다. 연도별 가정생활폐기물 중 음식물쓰레기 배출량의 증감추이는 총 음식물쓰레기와 같이 2013년까지 감소하는 추세를 보이다 2014년에 다시 증가하였다. 연도별 사업장생활폐기물 중 음식물쓰레기 배출량은 2010년에 잠시 증가하다가 2014년까지 지속적으로 감소하고 있다. 총 음식물쓰레기, 가정생활폐기물 중 음식물쓰레기, 사업장생활폐기물 중 음식물쓰레기의 연도별 배출량 변화는 다음과 같다.

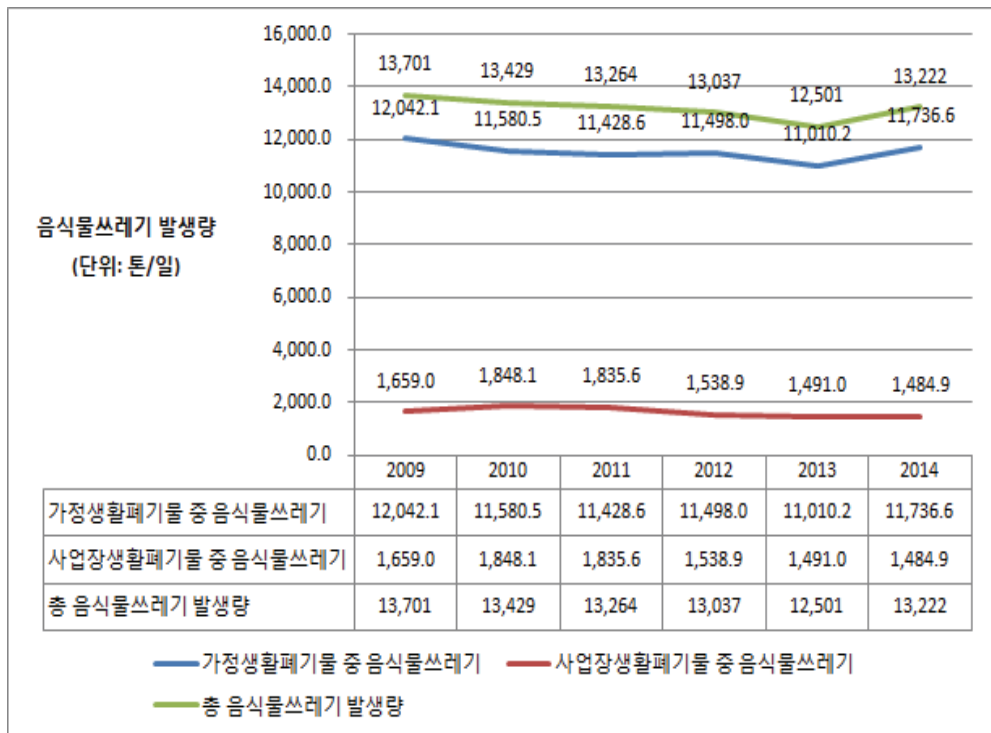


그림 5 음식물쓰레기 분류별 연도별 배출량

연도별 1인당 1일 음식물쓰레기 배출량을 분석한 결과, 2014년은 0.25kg이었고 평균은 약 0.26kg이다. 2009년부터 2013년까지 지속적으로 감소하는 추세를 보이다가 다시 2014년에 증가하였다. 1인당 1일 음식물쓰레기 배출량의 연도별 변화는 다음과 같다.

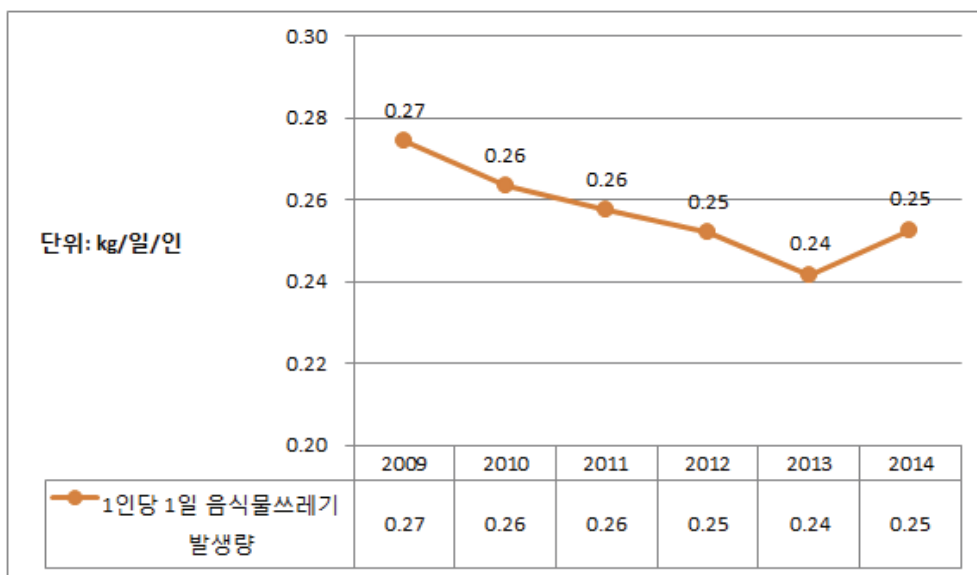


그림 6 1인당 1일 음식물쓰레기 연도별 배출량

2014년 음식물쓰레기 배출량을 지역별 분석한 결과 가장 높은 비율을 차지하고 있는 지역은 서울로 24%였다. 그 다음은 경기로 23%였다. 음식물쓰레기 중 47%가 서울 및 경기, 수도권 지역에서 발생하고 있다. 지역별 음식물쓰레기 배출량 비율과 생활폐기물 관리구역 내 인구 점유율은 다음과 같다.

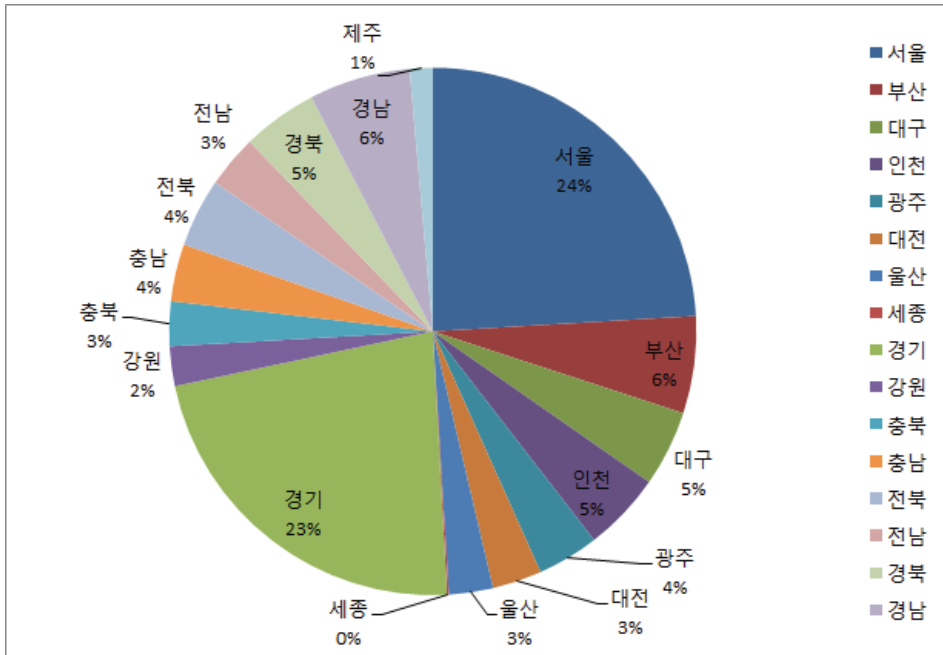


그림 7 음식물쓰레기 지역별 비율

표 14 생활폐기물 관리구역 내 인구 점유율

시 도	인구 점유율(%)	시 도	인구 점유율(%)
서울	19.8	경기	24.2
부산	6.8	강원	3.0
대구	4.8	충북	3.1
인천	5.6	충남	4.0
광주	2.9	전북	3.6
대전	3.0	전남	3.7
울산	2.3	경북	5.2
세종	0.3	경남	6.5
		제주	1.2

자료: 환경부, 쓰레기 종량제 현황(2014)

2014년 1인당 1일 음식물쓰레기 지역별 배출량을 분석한 결과, 전국 평균은 0.25였다. 1인당 1일 배출량이 가장 높은 지역은 광주로 0.33kg이었다. 그 다음은 서울로 0.31kg이었다. 평균 0.25kg보다 더 높은 배출량을 보이는 지역은 광주, 서울, 울산, 제주, 전북, 대전이다. 세종은 1인당 1일 음식물쓰레기 배출량이 0.1kg으로 나타났는데, 세종시의 행정 시스템이 아직 완벽히 정착되지 않을 수 있다는 점을 고려할 때 세종시의 음식물쓰레기 배출량에 대한 자료가 신뢰성은 의심될 여지가 있다. 1인당 1일 음식물쓰레기 지역별 배출량은 다음과 같다.

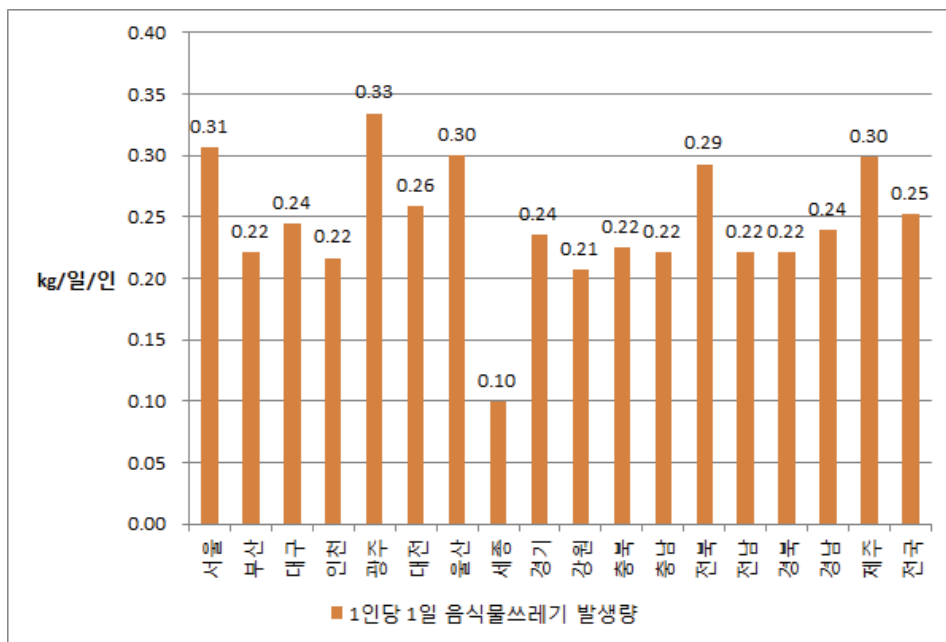


그림 8 1인당 1일 음식물쓰레기 지역별 배출량

제2절 기초통계량

1. 종속변수

(1) 연도별 기초통계량

연구대상인 전국 227개의 기초자치단체의 음식물쓰레기의 연도별 기초통계량은 다음과 같다. 227개 지방자치단체의 일일 음식물쓰레기 배출량은 2009년부터 2012년까지 감소하는 경향을 보이다 2013년에 53.54톤/일로 큰 폭으로 감소한 뒤 다시 2014년에 56.87톤/일로 증가하였다. 환경부는 음식물쓰레기 종량제를 본격적으로 시행한 이후의 음식물쓰레기 배출량 통계지표가 더 정확하다고 보고 있다. 종량제 시행 전에는 음식물쓰레기 배출량으로 포섭되지 못한 음식물쓰레기가 종량제가 시행되면서 보다 철저한 관리에 의하여 통계에 포함되어 통계지표가 현실화된 것으로 보인다.

표 15 지방자치단체의 연도별 음식물쓰레기 배출량 (톤/일)

	평균	표준편차	최소값	최대값	표본수
2009	59.97753	65.49398	0	341.8	227
2010	57.81762	63.92211	0	340.3	227
2011	57.0652	63.40363	0	358.2	227
2012	56.00132	61.50811	0.1	340	227
2013	53.53524	57.71227	0	276.8	227
2014	56.86916	60.97856	0	342.3	227
Total	56.71101	62.12841	0	358.2	1,362

종속변수인 227개의 기초자치단체의 일일 가정생활폐기물 중 음식물쓰레기 배출량의 연도별 기초통계량은 다음과 같다. 전체 음식물쓰레기량과 유사하게 2009년부터 2011년까지 감소하는 경향을 보이다 2013

년에 49.42톤/일로 큰 폭으로 감소하였다. 그 뒤 다시 2014년에 50.65톤/일로 증가하였다.

표 16 지방자치단체의 연도별 가정 음식물쓰레기 배출량 (톤/일)

	평균	표준편차	최소값	최대값	표본수
2009	51.87181	55.79547	0	272.5	227
2010	49.85947	54.03566	0	266.6	227
2011	49.06256	52.43719	0	246.5	227
2012	49.42335	52.97567	0.1	262.8	227
2013	47.28414	50.14378	0	235	227
2014	50.64934	54.70554	0	227	227
Total	49.69178	53.29998	0	278.3	1,362

다른 종속변수인 227개의 기초자치단체의 일일 사업장생활폐기물 중 음식물쓰레기의 연도별 기초통계량은 다음과 같다. 2009년부터 2011년까지 증가하여 8톤/일까지 증가하였다가 2011년부터 2014년까지 꾸준히 감소하는 경향을 보이고 있다.

표 17 지방자치단체의 연도별 사업장 음식물쓰레기 배출량 (톤/일)

	평균	표준편차	최소값	최대값	표본수
2009	7.105727	14.61629	0	111.8	227
2010	7.95815	13.94226	0	86.5	227
2011	8.002643	16.70157	0	173.1	227
2012	6.577974	13.92397	0	112.2	227
2013	6.251101	14.55962	0	182.5	227
2014	6.219824	10.18272	0	64	227
Total	7.019236	14.115	0	182.5	1,362

(2) 종량제시행 전후 평균값 비교

종량제 시행전후의 평균값을 비교하여 종량제 시행의 효과를 분석하고자 한다. 연구에서 활용하는 종속변수에 대한 종량제 시행 여부에 따른 효과의 차이를 비교·분석하였다.

먼저 음식물쓰레기 총 배출량, 가정 음식물쓰레기 배출량은 음식물쓰레기 종량제 시행 이후에 통계적으로 유의미한 수준에서 배출량이 감소하였다. 그러나 사업장 음식물쓰레기의 경우에는 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았다.

표 18 종량제 실시 이전/이후 평균 값 비교

		종량제 실시 이전		종량제 실시 이후		β	SE
		평균	N	평균	N		
음식물 쓰레기 총 배출량 log(Y)		3.291293	903	3.253687	452	-0.0390**	0.0171
	가정 log(Y1)	3.184627	897	3.115896	452	-0.0645***	0.0185
	사업장 log(Y2)	1.251951	713	1.205822	356	-0.0314	0.0633

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

2. 변수의 기초통계량

음식물쓰레기 종량제 정책의 시행여부와 음식물쓰레기 종량제의 수수료가 쓰레기배출량에 미치는 영향을 파악하기 위하여 기초통계량에 대한 이해가 필요하다. 먼저 독립변수의 관측치는 총 1,362개이다. 종속변수인 음식물쓰레기 배출량의 로그값의 경우, 음식물쓰레기 배출량이 관측치는 기초자치단체의 배출량이 0이면 로그 값이 계산이 될 수 없기 때문에 자료가 누락되었다. 따라서 표본 수가 전체 음식물쓰레기 배출량은 1,355개, 가정 음식물쓰레기는 1,349개, 사업장 음식물쓰레기는 1,069개이다.

총 배출량의 로그 값의 평균은 3.278748이고 표준편차는 1.435832로 나타났다. 가정 음식물쓰레기의 경우, 평균은 3.161598이고 표준편차는 1.4355로 나타났고 사업장 음식물쓰레기의 경우 평균은 1.23이 외의 통제변수에 대한 기초통계량은 다음과 같다.

표 19 변수의 기초통계량

구분	변수	평균	표준편차	최소값	최대값	표본수
종속변수	log (총 음식물)	3.278748	1.435832	-2.302585	5.881092	1,355
	log(가정)	3.161598	1.4355	-2.302585	5.6287	1,349
	log(사업장)	1.236589	1.479373	-2.302585	5.20675	1,069
독립변수	종량제 시행 여부	0.333333	0.471577	0	1	1,362
	종량제 수수료	26.15211	56.423	0	1,400	666
통제변수	인구	220,164.4	208,639.3	10,395	1,209,169	1,362
	면적	433.7508	382.0636	2.82	1,819.77	1,362
	사업체수	15,172.46	13,508.99	1,029	70,262	1,362
	재정자립도	26.62159	15.8451	3.9	85.7	1,362
	도시/농촌	0.3259912	0.4689162	0	1	1,362
	청소예산 재정자립도	0.2367325	0.1200529	0.143933	0.930455 6	1,362
	과태료 부과금액	40,611.77	181,022.7	0	3,596,650	1,362

3. 패널데이터 기초통계량

본 연구의 패널데이터 기초통계량은 아래 표와 같다. 패널변수 개체는 N=1355이며, T=5.53061이다. 총 음식물쓰레기 배출량(Y) 평균은 56.71101톤/일이다. 총 음식물쓰레기 배출량의 로그값(logY) 평균은 3.278748이고, 가정생활쓰레기 중 음식물쓰레기의 로그값(logY1) 평균은 3.161598이고, 사업장생활쓰레기 중 음식물쓰레기의 로그값(logY2) 평균은 1.236589이다.

표 20 패널데이터 기초통계량

변수		평균	표준편차	최소값	최대값	표본수
logY	overall	3.278748	1.435832	-2.302585	5.881092	N=1,355
	between		1.384813	-0.272562	5.805512	n=245
	within		0.2251305	1.248725	5.119926	T=5.53061
logY1	overall	3.161598	1.4355	-2.302585	5.6287	N=1,349
	between		1.385066	-0.749595	5.475357	n=245
	within		0.242191	1.447967	5.479809	T=5.50612
logY2	overall	1.236589	1.479373	-2.302585	5.20675	N=1,069
	between		1.383202	-2.302585	4.693427	n=232
	within		0.6460844	-2.25017	4.229036	T=4.60776
Y	overall	56.71101	62.12841	0	358.2	N=1,362
	between		59.45079	0.816667	333.2333	n=245
	within		10.88002	-128.7223	131.5777	T=5.55918
종량제	overall	0.3333333	0.4715777	0	1	N=1,362
	between		0.1005537	0	0.6666667	n=245
	within		0.4671947	-0.333333	1	T=5.55918

변수		평균	표준편차	최소값	최대값	표본수
수수료	overall	26.15211	56.423	0	1,400	666
	between		25.83724	2.33333	255.6667	n=116
	within		49.9864	-212.5146	1,170.485	T=5.74138
사업체 수	overall	15,172.46	13,508.99	1,029	70,262	N=1,362
	between		13,096.93	1,105.5	62,000	n=245
	within		3.568223	9.021586	43.55492	T=5.55918
인구	overall	220,164.4	208,639.3	10,395	1,209,169	N=1,362
	between		201,358.7	10,694.67	1,142,827	n=245
	within		29,061.11	-425,688	440,336	T=5.55918
면적	overall	433.7508	382.0636	2.82	1,819.77	N=1,362
	between		378.9246	2.82	1,819.167	n=245
	within		53.17446	-175.2442	1,089.459	T=5.55918
재정 자립도	overall	26.62159	15.8451	3.9	85.7	N=1,362
	between		15.02456	8.333333	76.66667	n=245
	within		3.568223	9.021586	43.55492	T=5.55918
도시/ 농촌	overall	0.3259912	0.4689162	0	1	N=1,362
	between		0.4841758	0	1	n=245
	within		0	0.3259912	0.3259912	T=5.55918
청소예산 재정 자립도	overall	0.2367325	0.1200529	0.143933	0.9304556	N=1,362
	between		0.916947	0.0211798	0.5508575	n=245
	within		0.0774239	-0.689378	0.9216593	T=5.55918
과태료 부과금액	overall	40,611.77	181,022.7	0	3,596,650	N=1,362
	between		140,796.4	33.33333	1,901,274	n=245
	within		107,473.9	-1,353,414	135,988	T=5.55918

제3절 실증분석 결과

1. 음식물쓰레기 종량제와 음식물쓰레기 배출량 간의 관계

(1) 총 음식물쓰레기

음식물쓰레기 종량제가 총 음식물쓰레기 배출량을 감소시키는 유인으로서 작용하는지 실증분석하였다. 분석에 앞서, 다중공선성(Multicollinearity) 진단을 위하여 분산팽창계수(variance inflation factor, VIF) 검정 결과, 검정값이 10 이하로 다중공선성 문제는 없다고 판단하였다.⁵⁾

음식물쓰레기 종량제의 정책효과를 분석하기 위한 고정효과모형과 임의효과모형의 결과는 아래 표와 같다. 종량제 도입 효과를 보여주는 β_p 의 회귀계수를 보면 고정효과모형과 임의효과모형 모두에서 음식물쓰레기 배출량이 감소했다.

하우스만 검정 결과, p값이 0.01이하로 1% 유의수준에서 귀무가설이 기각된다.⁶⁾ 따라서 확률효과 모형의 추정량은 일치추정량이 아니며, 고정효과 모형을 선택하는 것이 보다 적절하다고 판단하여 고정효과모형을 중심으로 음식물쓰레기 효과를 해석하였다. 고정효과모형의 경우 β_p 값은 -0.039이다. 이는 음식물쓰레기 종량제 이전과 비교하여 종량제 실시 이후 총 음식물쓰레기 배출량의 약 8.589% 정도 감소했음을 의미한다.⁷⁾

5) VIF = 4.33

6) p = 0.00

7) 세미로그선형(Semilog-linear) 함수인데, 이 경우 종량제효과는 다음과 같이 계산된다. β_p 의 크기는 -0.039이므로 $(\text{Antilog}(-0.039)-1)*100$ 을 통해 -8.589가 계산된다. 이는 종량제 이전과 비교할 때 중위값(median) 기준으로 종량제 실시 이후 음식물쓰레기 전체배출량(y)이 약 8.589% 감소했음을 의미한다. 계산방법은 정광호·홍준형·서재호(2007)을 참고하였다.

가설1을 검정한 결과 음식물쓰레기 종량제 실시는 음식물쓰레기 배출량을 통계적으로 유의미하게 감소시키는 정책효과를 가진다.

이는 음식물쓰레기 종량제가 피구세를 적용한 정책으로써 외부성을 줄이는 데 효과가 있음을 의미한다. 음식물쓰레기 종량제 정책은 쓰레기 발생주체에게 본인이 쓰레기를 배출할 때 사회적으로 발생하는 비용을 인식하도록 쓰레기 한 단위 당 수수료를 부과하여 과다하게 발생하는 외부효과를 줄이도록 유도하였다. 이는 개별 단위의 선택을 제약하지 않는다는 점에서 정부가 일률적으로 강제하는 것보다 효과적이고 부작용도 작다.

이외에 통제변수들이 음식물쓰레기 배출량에 미치는 영향을 살펴보면 고정효과모형과 임의효과모형 모두에서 인구가 많을수록 음식물쓰레기 배출량이 증가하며 이는 통계적으로 유의미한 것으로 나타났다. 사업체 수, 재정자립도 등 다른 통제변수들은 고정효과모형과 임의효과모형에서 서로 상반된 결과가 나와 추가적인 연구가 필요하다.

표 21 종량제 효과분석 (종속변수: logY, 총 음식물쓰레기 배출량, N=1355)

변수	고정효과모형 logY	임의효과모형 logY
종량제	-0.0390** (0.0171)	-0.0448*** (0.0169)
인구	2.65e-06*** (2.28e-07)	2.88e-06*** (2.04e-07)
면적	-0.000312** (0.000121)	-0.000327*** (9.58e-05)
사업체수	-9.47e-06 (6.11e-06)	2.24e-05*** (3.84e-06)
재정자립도	-0.00128 (0.00217)	0.00766*** (0.00182)
청소예산재정자립도	0.0151 (0.0843)	0.130 (0.0851)
과태료부과금액	-1.24e-08 (6.10e-08)	4.30e-08 (6.04e-08)
도시/농촌		0.552*** (0.102)
상수	3.016*** (0.130)	2.034*** (0.0972)
R-squared within	0.1164	0.0951
R-squared between	0.6530	0.7734
R-squared overall	0.6310	0.7554
관측수	1,355	1,355
그룹수	245	245
F	20.76***	
Chi2		987.64***

Standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

(2) 가정생활폐기물 중 음식물쓰레기

총 음식물쓰레기 배출량에서 사업장음식물쓰레기를 제외한 가정생활폐기물 중 음식물쓰레기 배출량에 대한 음식물쓰레기 종량제 정책효과를 분석하였다. 이는 가정과 사업장에서의 생활폐기물을 배출할 때 인센티브에 반응하는 민감도의 차이가 있을 수 있기에 둘을 구별하여 종량제의 정책효과를 검토할 필요가 있다고 판단하였기 때문이다.

종량제 도입이 가정생활폐기물 중 음식물쓰레기에 대하여 가지는 감소 효과는 아래 표에 제시하였다. 두 모형 모두 종량제 실시 이후 가정 음식물쓰레기 배출량이 통계적으로 유의미한 수준에서 감소한 것으로 나타났다. 고정효과모형의 경우 β_p 값이 -0.0623이고 p값이 0.000으로 1%의 유의수준에서 종량제의 도입은 가정 음식물쓰레기 배출량을 감소하는 효과가 있다. 음식물쓰레기 종량제를 시행하지 않은 경우보다 종량제를 시행할 경우 가정 음식물쓰레기 배출량의 13.36%를 감량하는 효과가 발생하고 이는 통계적으로 유의미하다.⁸⁾ 그 외의 통제변수들이 가정 음식물쓰레기 배출량에 미치는 영향은 앞의 총 음식물쓰레기 배출량 분석에서 본 것과 동일한 방향성을 나타내고 있다.

실증분석 결과를 토대로 볼 때, 음식물쓰레기 종량제는 총 음식물쓰레기에 대한 정책효과(-8.59%)보다 가정 음식물쓰레기에 대한 정책효과(-13.36%)가 큰 것으로 보인다. 가정에서 음식물쓰레기를 배출하는 주체들이 경제적 인센티브에 대하여 민감하게 반응하여 자발적으로 쓰레기를 감축하고자 하는 행동 변화가 이뤄지고 있음을 보여주는 결과이다. 종량제가 외부불경제를 감소시키는 데 효과적이고, 개인의 동기를 유도하는데 효과적임을 알 수 있다.

가설 1-1을 검증한 결과, 음식물쓰레기 종량제를 시행하기 않는 경우보다 시행하는 경우 가정생활폐기물 중 음식물쓰레기 배출량을 통계적으로 유의미하게 감소시키는 것으로 나타났다.

8) $(\text{Antilog}(\beta_p)-1)*100$ 을 통해 계산된다.

표 22 종량제 효과분석(종속변수: logY1, 가정 음식물쓰레기 배출량, N=1349)

변수	고정효과모형 logY1	임의효과모형 logY1
종량제	-0.0623*** (0.0185)	-0.0645*** (0.0180)
인구	2.71e-06*** (2.45e-07)	2.91e-06*** (2.16e-07)
면적	-0.000365*** (0.000131)	-0.000355*** (0.000101)
사업체수	-9.45e-07 (6.58e-06)	2.40e-05*** (4.05e-06)
재정자립도	-0.000459 (0.00233)	0.00718*** (0.00193)
청소예산재정자립도	0.0220 (0.0909)	0.129 (0.0909)
과태료부과금액	5.42e-08 (6.57e-08)	8.41e-08 (6.44e-08)
도시/농촌		0.473*** (0.105)
상수	2.758*** (0.141)	1.929*** (0.102)
R-squared within	0.1145	0.1018
R-squared between	0.7015	0.7591
R-squared overall	0.6784	0.7396
관측수	1,349	1,349
그룹수	245	245
F	20.26***	
Chi2		933.68***

Standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

(3) 사업장생활폐기물 중 음식물쓰레기

음식물쓰레기 종량제 도입이 사업장생활폐기물 중 음식물쓰레기에 대하여 가지는 정책효과는 아래 표와 같다. 음식물쓰레기 종량제는 사업장 음식물쓰레기 배출량에 대하여 통계적으로 유의미한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 이는 음식물쓰레기 종량제가 사업장에서 배출된 음식물쓰레기를 감축하는 데 정책효과가 없음을 의미한다.

사업장에서 배출하는 생활폐기물에 대한 종량제 수수료를 사업장에서 부담하기 때문에 수수료 부담의무가 없는 개인은 쓰레기 감축의 경제유인(incentive)을 가지지 못 하여 음식물쓰레기 종량제 시행에 따른 행동변화가 나타나지 않은 것으로 해석된다.

따라서 사업장의 음식물쓰레기를 감축하기 위하여 음식물쓰레기 종량제와 함께 추가적인 정책이 필요할 수 있다. 종량제가 사업장의 음식물쓰레기에 대하여 정책효과가 없음에도 불구하고 총 음식물쓰레기에 대하여 유의미한 효과를 보이는 이유는 가정 음식물쓰레기가 전체의 88.8%에 해당되기 때문으로 보인다.

가설 1-2를 검증한 결과, 음식물쓰레기 종량제 도입은 사업장생활폐기물 중 음식물쓰레기 배출량이 통계적으로 유의미한 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다.

표 23 종량제 효과분석 (종속변수=logY2, 사업장 음식물쓰레기 배출량, N=1069)

변수	고정효과모형 logY2	임의효과모형 logY2
종량제	-0.0314 (0.0633)	-0.0401 (0.0550)
인구	1.54e-06** (7.40e-07)	1.67e-06*** (4.60e-07)
면적	-1.76e-05 (0.000395)	0.000111 (0.000179)
사업체수	-6.03e-05*** (2.14e-05)	2.73e-05*** (7.99e-06)
재정자립도	-0.0129* (0.00725)	0.0144*** (0.00409)
청소예산재정자립도	-0.279 (0.294)	0.132 (0.269)
과태료부과금액	-1.60e-07 (1.91e-07)	2.97e-08 (1.71e-07)
도시/농촌		0.945*** (0.146)
상수	2.374*** (0.488)	-0.548*** (0.182)
R-squared within	0.0161	0.0001
R-squared between	0.5250	0.6582
R-squared overall	0.4192	0.5249
관측수	1,069	1,069
그룹수	232	232
F	1.93*	
Chi2		411.46***

Standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

2. 음식물쓰레기 종량제 수수료와 음식물쓰레기 배출량 간의 관계

종량제가 시행된 이후, 종량제 판매단가에 따라 음식물쓰레기 배출량이 어떤 변화를 보이는지 분석하였다. 음식물쓰레기 종량제 수수료가 음식물쓰레기 배출량에 대하여 미치는 정책효과를 보여주는 β_p 의 p값을 보면 Pooled OLS, 고정효과모형과 임의효과모형 모두에서 통계적으로 유의미하지 않다. 음식물쓰레기 종량제 수수료와 음식물쓰레기 배출량 관계를 분석한 Pooled OLS, 고정효과모형과 임의효과모형의 결과는 아래 표와 같다.

따라서 가설 2를 검증한 결과, 음식물쓰레기 종량제 수수료의 차이는 음식물쓰레기 배출량 감축에 유의미한 관계를 가지지 않는다. 쓰레기종량제 수수료 인상의 효과를 분석한 선행연구를 살펴보면 수수료의 인상이 폐기물 배출량 감축의 효과가 없거나 효과가 미미하다는 연구결과가 다수 있었다(홍성훈, 2001; 김금수 외, 2004; 김민주, 2009). 홍성훈(2001)에 따르면 쓰레기 수수료 인상은 쓰레기 배출량 감소와 재활용 배출량 증가에 영향을 주지 않고 오히려 불법투기를 증가시킨다. 김금수 외(2004)도 종량제 봉투 가격이 상승하면 불법투기가 증가하는 효과를 가진다고 하였다. 김민주(2009)도 종량제 봉투가격 인상은 쓰레기 발생량과 재활용품 수거량에서 의도한 효과를 보이지 않는다고 하였다. 이상의 선행연구와 본 논문의 수수료와 배출량의 관계 분석결과를 보았을 때, 음식물쓰레기 종량제의 경우에도 수수료를 인상하는 것이 음식물쓰레기 배출량의 감소로 이어지지 않을 수 있다.

쓰레기종량제 시행의 정책효과(가설1)과 수수료의 정책효과(가설2)가 서로 다르게 나온 이유는 무엇일까? 일견 쓰레기종량제 시행여부가 배출량 감소에 대하여 정책효과가 있다면 음식물쓰레기 종량제 수수료 인상 또한 정책효과가 있어야 한다고 생각할 수 있다. 그러나 개인들은 쓰레

기종량제 정책 시행여부에 대하여는 유의미하게 행동변화를 보이지만, 종량제 수수료 상승에 대하여는 둔감할 수도 있다. Miranda et al(1994)은 미국에서 PAYT(Pay as you throw, 쓰레기종량제) 정책을 실시하는 도시들을 분석한 결과, 종량제 시행여부는 정책효과가 있었지만 종량제 수수료 인상은 배출량 감소에 유의미한 영향을 미치지 않았다고 하였다. 이는 종량제 도입의 효과와 종량제 수수료 인상의 효과는 별도의 인센티브 메커니즘에 의한 것임을 보여준다.

정책이 시행된 기간이 짧거나 수수료가 낮아서 정책효과가 나타나지 않은 것일 수도 있다. 본 연구의 시간적 범위는 2013-2014년으로 종량제 수수료 상승에 대한 변화를 보기에 부족한 기간일 수도 있다. 또한 음식물쓰레기 종량제 수수료 가격이 아직 개인의 행동변화를 유도하기에 너무 낮은 수준일 수도 있다. 실제로 한국의 종량제 수수료 가격은 높지 않은 편이다. 환경부는 쓰레기 처리 주민부담률 가이드라인에서 주민부담율을 80% 수준으로 높이겠다는 계획을 하였지만 현재 여전히 평균 약 30%에 머무는 상태이다.⁹⁾

자료부족으로 인한 분석의 어려움 때문일 수도 있다. 음식물쓰레기 종량제 시행 이후, 수수료와 음식물쓰레기 배출량 간의 관계를 분석하였기 때문에 2개년도(2013-2014년) 밖에 분석을 시행할 수 없었다. 또한 기초자치단체에 대한 종량제 수수료(원/1L)를 공시한 기초자치단체에 대한 분석을 시행하였기 때문에 N=116으로 전체 기초자치단체에 대한 분석을 하지 못하였다. 그러한 점도 음식물쓰레기 종량제 수수료가 가지는 경제유인을 온전히 효과분석을 하는 데 어려움을 제공하는 요소라고 할 수 있다.

9) 환경부, 쓰레기 종량제 현황 (2014).

표 24 종량제 수수료 효과분석(종속변수=logY, 음식물쓰레기 배출량, N=664)

변수	Pooled OLS logG	고정효과모형 logG	임의효과모형 logG
종량제 수수료	-3.62e-05 (0.000491)	0.000314 (0.000214)	0.000318 (0.000218)
인구	5.14e-07 (4.19e-07)	2.71e-06*** (2.73e-07)	2.73e-06*** (2.65e-07)
면적	2.18e-05 (8.78e-05)	-0.000346** (0.000151)	-0.000320*** (0.000121)
사업체수	4.32e-05*** (7.34e-06)	-1.98e-05** (9.12e-06)	1.47e-05*** (5.67e-06)
재정자립도	0.0313*** (0.00281)	0.00119 (0.00367)	0.0139*** (0.00277)
도시/농촌	0.864*** (0.0921)		0.674*** (0.165)
청소예산	1.672***	0.287	0.431**
재정자립도	(0.291)	(0.186)	(0.186)
과태료부과금액	4.86e-07 (1.34e-06)	8.81e-07 (8.26e-07)	5.94e-07 (8.28e-07)
상수	1.012*** (0.117)	2.970*** (0.220)	1.909*** (0.154)
R-squared	0.762	0.1430	0.1664
within			
R-squared		0.7502	0.6413
between			
R-squared		0.1660.7309	0.6131
overall			
관측수	664	664	664
그룹수		116	116
F			15.43***
Chi2		449.09***	

Standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

제5장 결론

제1절 분석내용의 요약

본 연구는 음식물쓰레기 종량제 정책 도입과 종량제 수수료 인상이 음식물쓰레기 배출량에 미치는 효과를 실증분석하였다. 음식물쓰레기 종량제 정책 도입의 효과를 분석하기 위하여 음식물쓰레기 종량제 실시 이전부터 이후까지의 기간(2009-2014년)을 연구범위로 설정하여 종량제 효과를 분석하였다. 즉, 2009년부터 2014년까지 6년간 222개 기초자치단체 자료를 패널데이터로 구성하여 인구, 면적, 사업체수, 지역의 소득수준, 청소예산 재정자립도, 공무원의 과태료부과금액을 통제한 후 종량제 효과를 분석하였다.

그와 함께 음식물쓰레기 종량제 수수료 인상이 음식물쓰레기 배출량에 미치는 효과를 실증분석하였다. 종량제 실시 이후의 기간(2013-2014년)을 연구범위로 설정하였고 위와 같이 통제하여 정책효과를 분석하였다. 두 독립변수의 정책효과는 아래와 같다.

표 25 효과분석 요약 (단위:%)

독립변수	음식물쓰레기 종량제			종량제 수수료
종속변수	전체 배출량	가정 배출량	사업장 배출량	전체 배출량
고정효과모형	-8.59**	-13.36***	-6.97	0.07
임의효과모형	-9.8***	-13.8***	-8.82	0.07

정책효과 계산방법: $(\text{Antilog}(\beta_p) - 1) * 100$

위의 표에 제시된 음식물쓰레기 배출량에 대한 종량제 시행여부와 수수료의 효과를 살펴보면, 음식물쓰레기 종량제는 전체 음식물쓰레기 배출량과 가정생활폐기물 중 음식물쓰레기 배출량에 대하여 유의미한 결과를 보이고 있었다. 본문에서 제시된 바와 같이 하우스만 검정 결과, 임의효과모형보다 고정효과모형이 적합한 것으로 나타났으므로 고정효과모형의 분석결과를 토대로 해석한다면 음식물쓰레기 종량제를 시행했을 때, 시행하지 않았을 때보다 전체 음식물쓰레기 배출량의 경우 8.59% 감소, 가정생활폐기물 중 음식물쓰레기의 경우 13.36% 감소하는 것으로 나타났다. 이를 통해 음식물쓰레기 종량제 시행이 음식물쓰레기 배출하는 개인의 행동변화에 유의미한 영향을 미쳤음을, 특히 가정생활폐기물 배출자들 행동변화의 유인기제가 되었음을 알 수 있다.

한편 쓰레기 종량제는 사업장에서 배출되는 음식물쓰레기 배출량에 대하여는 유의미한 정책효과를 가지고 있지 않았다. 이는 종량제를 통한 인센티브(incentive)가 사업장 내 개개인에게 전해지지 않음을 보여준다. 사업장에서의 종량제 수수료 부담은 주로 음식물쓰레기를 배출하는 개인이 아닌 사업장이 하기 때문에 개인 차원에서는 인센티브에 반응하지 않는 도덕적 해이가 일어나는 것으로 보인다.

음식물쓰레기 종량제 수수료 인상은 음식물쓰레기 배출량에 대하여 유의미한 정책효과를 보이지 않았다. 실제로 쓰레기종량제 수수료의 정책효과를 분석한 선행연구 중 수수료 인상이 폐기물 배출량 감소에 기여하지 못한다는 분석결과가 상당수 있다(Miranda et al, 1994; 홍성훈, 2001; 김금수 외, 2004; 김민주, 2009; Miranda et al, 2002). 이는 종량제 수수료 증감으로 인한 인센티브가 약하다는 뜻일 수도 있으나 아직 정책이 시행된 기간이 길지 않기 때문에 정책효과가 나타나지 않은 것일 수도 있다. 환경부는 수수료 인상을 통하여 주민부담률을 높여 오염자부담의 원칙에 부합할 수 있도록 하는 것과 함께 음식물쓰레기 배출량의 감량을 목표로 하고 있다. 쓰레기배출비용의 주민부담율을 높이기 위하여 수수료 인상이 앞으로 더 이뤄진다면 유인기제로서의 정책효과가 나타날 여지가 있다. 그러나 여태까지의 데이터만으로 분석한 결과에 따르

면 수수료 인상이 음식물쓰레기 배출량 감소에 유의미한 효과를 지니지 않을 가능성도 있으니 수수료 인상에 따른 무단투기, 생활쓰레기 봉투 혼합 배출 등 부작용을 최소화하기 위한 노력을 함께 해 나가는 것이 바람직해 보인다.

본 연구의 의의는 2013년 전국에 전면 도입된 음식물쓰레기 종량제의 정책효과를 실증분석했다는 점이다. 선행연구와의 비교를 통한 본 연구의 의의는 다음과 같다. 쓰레기종량제 실시 이전과 비교하였을 때, 정책 실시 이후 전국의 생활폐기물 배출량은 31.61% 감소하였다(정광호 외 2인, 2007). 본 연구에 의하면 음식물쓰레기 종량제 실시 이전과 비교하였을 때 정책 실시 이후 전국의 음식물쓰레기 배출량은 8.59% 감소하였다. 이는 본 연구의 필요성을 설명하면서 언급한 바와 같이 생활폐기물은 재활용 분리배출을 통한 감축여지가 있으므로 음식물쓰레기가 생활폐기물보다 감축하기 어려울 수 있다는 점을 실증적으로 밝힌 것으로 볼 수 있다.

또한 음식물쓰레기 종량제를 전면도입하기 전에 음식물쓰레기 종량제의 정책효과를 실증분석한 이민상 외(2013)의 후속연구로서 전면도입 후 종량제 정책효과를 분석하였다는 점에서 의의가 있다.

제2절 연구의 한계 및 향후 연구과제

본 연구는 우선 음식물쓰레기 종량제 방식에 따른 정책효과의 차이를 살펴보지 못한 한계가 있다. 현재 지방자치단체는 전용봉투, 납부칩·스티커, RFID, 기타 네 가지 방식의 종량제 방식 중 하나를 자율적으로 선택할 수 있다. 공동주택, 단독주택, 소형음식점 각각에 대하여 종량제 방식을 선택한다. 현재 ‘전국 폐기물 발생 및 처리 현황’ 보고서에서 제공되는 연도별 기초자치단체의 음식물쓰레기 배출량은 종량제 부과방식의 차이를 고려하지 않은 지방자치단체의 총 배출량이기 때문에 이러한 차이

에 따른 연구를 설계할 수 없는 한계가 있었다. 그러나 앞으로 환경부의 지향점이 음식물쓰레기 종량제의 성공적 정착과 함께 음식물쓰레기 종량제의 형식을 점차적으로 RFID로의 변환하는 것인 점에 비추어보아, RFID 방식의 정책효과 혹은 음식물쓰레기 종량제 방식에 따른 정책적 효과를 분석할 필요가 있다.

특히 지방자치단체별 종량제 방식을 자율적으로 선택할 수 있는 점에 미루어보아, 개개 지방자치단체 단위로 감량시책 및 연구가 추진되어야 한다. 환경부는 190개의 지자체별 음식점, 휴게소 등 다량 배출원에 대한 맞춤형 대책을 실시하고 있지만 이를 전면 확대하여 각각의 지자체가 배출량 감소를 위한 맞춤형 대책을 마련하는 것이 효율적일 것이라고 생각한다.

또 다른 한계는 본 연구의 독립변수인 음식물쓰레기 종량제 시행여부에 RFID 시범사업을 포함하지 않은 점이다. 음식물쓰레기 종량제가 시행되기 전, RFID 시범사업을 시행한 기초자치단체가 있었지만 시범사업에 대한 일괄적인 자료를 환경부가 가지고 있지 못한 점, 그리고 RFID 사업이 이뤄진 곳은 기초자치단체 전역이 아닌 특정 아파트 구역인 점인 이유로 RFID 시범사업을 따로 고려하지 않았다.

마지막으로 통계자료의 미비로 연구 대상기간(2009-2014년)이 길지 못하다는 점에 한계가 있다. 현재 시점(2016년 5월)을 기준으로 환경부의 ‘전국 폐기물 발생 및 처리 현황’과 ‘쓰레기 종량제 현황’이 2014년 보고서까지 발표되었기 때문에 연구의 시간적 범위가 2014년으로 제한되었다. 음식물쓰레기 종량제가 전면 도입이 된 후 얼마 되지 않은 기간이기 때문에 장기적이고 심도 있는 연구가 추후 더욱 이뤄지길 바란다.

참 고 문 헌

단행본

- 이병락. (2011). 『계량경제학』. 시그마프레스.
- 이훈식. (2010). 『정책평가론』. 대영문화사.
- 이준구. (1995). 『미시경제학』. 다산출판사.
- 민인식·최필선. (2012). 『STATA 패널 데이터 분석』. 지필미디어.
- 민인식·최필선. (2012). 『STATA 기초통계와 회귀분석』. 지필미디어.
- 민인식·최필선. (2012). 『STATA 기초적 이해와 활용』. 지필미디어.
- 정정길·최종원·이시원·정준금·정광호. (2012). 『정책학원론』. 대명출판사.
- 홍준형. (2005). 『환경법특강』. 박영사.
- Barry Field·Martha Field. (2013). *Environmental Economics*. McGraw Hill Education. 6th Edition.
- Fullerton, Don. and Kinnaman, Thomas. C. (2002). *The Economics of Household Garbage and Recycling Behavior*. Cheltenham, UK: Edward Elgar.

Kennedy, Peter. (2003). *A Guide to Economics*. Fifth edition. massachusetts: Cambridge. The MIT Press.

논문

김금수·D. Kelleher. (2004). 생활계 폐기물종량제와 불법투기. 「한국재정·공공경제학회 재정논집」, 18(2): 105-117.

김광휘·이승수·고상진. (2011). 단절적 시계열분석과 패널분석을 통한 전라북도 쓰레기종량제 정책효과 실증 연구: 쓰레기배출량과 재활용량, 예산 등을 중심으로. 「한국자치행정학보」, 25(1): 165-185.

김민주. (2009). 쓰레기종량제의 봉투 가격인상이 쓰레기발생량 및 재활용품수거량에 미치는 효과분석. 「한국정책학회보」, 18(3): 311-331.

박미옥. (2010). 녹색성장과 음식물쓰레기 종량제의 집행과 정책적 시사점 - 정책집행기관과 정책대상집단의 역할을 중심으로. 「한국정책학회 2010년도 동계학술대회」: 565-593.

박미옥. (2000) 폐기물 종량제 정책의 평가 - 수원시 사례분석을 중심으로 -. 「한국정책학회보」, 9(3): 309-333.

박천규. (2009). 쓰레기종량제의 폐기물 배출량 개선효과에 대한 실증 분석 연구. 「지역개발연구」, 41(2): 111-121.

오용선. (2006). 쓰레기 종량제도의 환경개선효과에 관한 비판적 평가.
「한국정책학회보」, 15(2): 245-267.

오정익·이현정·석희진. (2010). 음식물쓰레기 자원화를 위한 공동주택
거주자의 음식물쓰레기 배출량 및 자원화 의향에 관한 분석.
「대한환경공학회지 논문」: 905-915.

이건재. (2002). MSW 종량제의 개선방안에 관한 연구 -서울특별시
관악구의 생활폐기물을 중심으로-. 경희대학교 대학원 박사학위
논문.

이민상·조준택. (2013). 음식물쓰레기 종량제의 정책효과 실증분석: 기
초지방자치단체를 중심으로. 「정책분석평가학회보」, 23(2):
239-262.

이정일·이영현. (2014). 음식물쓰레기 종량제 성과와 과제. 「정책연
구」, 1-124.

임봉수. (2011). 생활계 음식물류폐기물 종량제 방식변화에 따른 시민
반응 및 기대효과. 「유기성자원학회」, 19(1): 13-23.

정광호·서재호·홍준형. (2007). 쓰레기 종량제 정책효과 실증분석: 광
역시도를 중심으로. 「한국행정학보」, 41(1): 175-198.

최병선. (2009). 규제수단과 방식의 유형 재분류. 「행정논총」,
47(2): 1-30.

최창원·정윤수·이진원·김월중. (2012). 음식물쓰레기 재활용 정책의 분
석과 과제. 「국가정책연구」, 27(2): 263-288.

홍성훈. (2001). 도시생활쓰레기 절감을 위한 가격유인: 쓰레기 종량제의 효과. 「경제학연구」, 49(1): 203-221.

Dahlen, Lisa and Lagerkvist Anders. (2010). Pay as you throw: Strengths and weakness of weight-based billing in household collection systems in Sweden. *Waste Management*, (30): 23-31.

Fullerton, Don. and Kinnaman, Thomas. C. (1996). Household responses to pricing garbage by the bag. *American Economic Review*, 86(4): 971-984.

Fullerton, Don and Wu, Wenbo. (1998). Policies for Green Design. *Journal of Environmental Economics and Management*, 36(2): 131-148.

Hahn, W. Robert and Stavins, N. Robert. (1992). Economic Incentives for Environmental Protection: Integrating Theory and Practice. *The American Economic Review*, 82(2): 464-468.

Harrison, G. Gail, William L. Rathje, Wilson W. Hughes. (1975). Food Waste Behavior in An Urban Population. *Journal of Nutrition Education*, 7(1): 13-16.

Hong, S. Adams, R. M. and Love, H. A. (1993). An Economic Analysis of Household Recycling of Solid Wastes: The

Case of Portland Oregon. *Journal of Environmental Economics and Management*, 25(2): 136-146.

Huang, Ju-Chin, John M. Halstead, Shanna B. Saunders. (2011). Managing Municipal Solid Waste with Unit-Based Pricing: Policy Effects and Responsiveness to Pricing. *Land Economics*, 87(4): 645-660.

Kellough, J. Edward, Lu, Haroran. (1993). The Paradox of merit pay in the public sector: Persistence of a Problematic Procedure. *Review of Public Personnel Administration*. 13(2): 45-64.

Khoo, H. Hsien, Teik Z. Lim, Reginald B.H. Tan. (2009). Food waste conversion options in Singapore: Environmental impacts based on an LCA perspective. *Science of the Total Environment*: 1-7.

Miranda, Marie Lynn, Joseph E. Aldy. (1998). Unit pricing of residential municipal solid waste: lessons from nine case study communities. *Journal of Environmental Management*, 52: 79-93.

Miranda, Marie Lynn and David Z. Bynum. (2002). Unit Based Pricing and Undesirable Diversion: Market Prices and Community Characteristics. *Society and Natural Resources*, 15(1): 1-15.

Miranda, M. L., Everett, J. W., Blum, D. and Roy, B. A. (1994).

Market-Based Incentives and Residential Municipal Solid Waste. *Journal of Policy Analysis and Management*, 13: 215-234.

Perry, L. James. (2011). The Growth of Public Service Motivation Research. *The Korean Journal of Policy Studies*, 26(3): 1-12.

Podgursky, J. Michael and Springer, G. Matthew. (2007). Teacher Performance Pay: A Review. *Journal of Policy Analysis and Management*, 26(4): 909-949.

Rechovsk, James D. and Sarah E. Stone. (1994). Market Incentives to Encourage Household Waste Recycling: Paying for What You Throw Away. *Journal of Policy Analysis and Management*, 13(1): 120-139.

Refsgaard, Karen, Kristin Magnussen. (2009). Household behavior and attitudes with respect to recycling food waste – experiences from focus groups. *Journal of Environmental Management*, 90: 760-771.

Skumatz, Lisa. (2000). Factoids on Variable Rates (PAY/VR) and Weight-Based Rates in Solid Waste. Superior, CO: *Skumatz Economic Research Associates*.

Skumatz, Lisa. (2008). Pay as You Throw in the U.S.: Implementation, Impacts and Experience. Superior, CO: *Skumatz Economic Research Associates*.

Weibel, Antoinette, Rost, Katija and Osterloh, Margit. (2009). Pay for Performance in the Public Sector-Benefits and (hidden) Cost. *Jornal of Public Administration Research and Theory*. 20(2): 387-412.

기타

환경부. (2009-2014). 전국 폐기물 발생 및 처리현황.

환경부. (2009-2014). 쓰레기 종량제 현황.

한국산업관계연구원·환경부. (2005). 쓰레기 종량제 시행 10년 평가 및 종량제 봉투가격의 현실화 방안 마련 연구.

환경부. (2000). 환경백서, 3부 5장.

환경부. (2010). 음식물쓰레기 줄이기 종합대책.

환경부. (2012). 음식물류 폐기물 배출 및 수수료 등 종량제 시행 지침.

환경부. (2014). 기초자치단체별(시·구) 종량제 시행방식 현황.

국가통계포털, Korea Statistical Information Service,
<http://www.kosis.kr/>

Abstract

Policy Evaluation on Food Waste Meter-rate System

Kwon, Min Jung

Master of Public Policy

Graduate School of Public Administration

Seoul National University

The purpose of this study is to explain whether the policy means of waste meter-rate system is serving as a significant incentive mechanism for the reduction of waste emissions by analyzing the impact of food waste meter-rate system on food waste emissions.

Economists have proposed the market-based approach or the approach based on economic incentive to solve the pollution problem. Cecil Pigou proposed Pigouvian tax to inhibit the actions that create an externality. Pigouvian tax is an incentive mechanism to reduce waste emissions to the appropriate level by allowing the individual units to recognize the social costs associated with food waste. Pigouvian tax encourages the society to voluntarily select the appropriate pollution emission level by collecting certain amount of pollution penalty from the pollution

parties. It offers appropriate incentives so that an act for maximizing private profits can also bring socially desirable results.

Food waste meter-rate system is the representative policy adopting Pigouvian tax, and it allows the individuals to recognize the social costs of environmental pollution associated with waste emissions.

In this study, the researcher performed an empirical analysis on the effect of food waste meter-rate system using quantitative data, and at the same time evaluated the effect of food waste meter-rate system charges. In particular, the researcher tried to investigate whether there was any difference in the impact on the food waste emissions in household domestic waste and industrial domestic waste.

Fixed effects model analysis and random effects model analysis were performed. The six years from 2009 to 2014 when it was in effect were set up as the study period. The data of 222 local governments was set as panel data. As control variables, population, area, number of businesses, income level of region, types of local government, financial independence of cleaning budget, and amount of fines imposed by civil servants were used.

At the same time, the empirical analysis on the effect of food waste meter-rate system charges was performed. The period after the introduction of meter-rate system (2013-2014) was set as the study period, and the above controlled variables were controlled before analyzing the effect of policy. The effects of policy for the two independent variables are as follows.

First, food waste meter-rate system had a positive impact on reducing the emissions of total food waste and the food waste emissions in household domestic waste. When meter-rate system

was in effect, the total food waste emissions decreased by 8.59% compared to when it was not in effect. The food waste emissions in household domestic waste decreased by 13.36%. This suggests that meter-rate system had a significant effect on behavior change of the individuals, especially in the case of household domestic waste.

Second, meter-rate system did not have a significant policy effect on the food waste emissions in industrial domestic waste. In most cases, the work places pay for the charge of industrial domestic waste, and therefore the individuals do not recognize the social cost from waste emissions.

Third, the charge level of food waste meter-rate system did not have a significant impact on food waste emissions. In fact, a number of previous studies suggested that the charge level of food waste meter-rate system does not lead to the reduction of waste emissions. This may suggest that the incentive mechanism through adjusting the charge level of food waste meter-rate system does not have much influence on the individuals. On the other hand, this may also suggest that the policy effect has not yet been achieved because the policy has not been in effect in full measure for a long period of time. It is also likely that if the charge is raised up to realistic level, the policy effect as an incentive mechanism could be achieved.

The significance of this study is that it performed empirical analysis on the policy effect of food waste meter-rate system which was introduced in 2013 in Korea. The significance of this study compared to the previous studies is as follows: First, meter-rate system had more impact on reducing household domestic waste emissions compared to food waste emissions.

According to a previous study, the emissions of household domestic waste of Korea decreased 31.61% after the introduction of meter-rate system. On the other hand, the emissions of food waste emissions decreased 8.59% after the introduction. This empirically supports the expectation that it can be more difficult to reduce food waste compared to domestic waste. Therefore the food waste reduction policy may be more difficult to achieve than domestic waste policy.

In addition, while the vast majority of previous studies on food waste were focused on recycling, this study is significant in that it performed empirical analysis aiming at the reduction of food waste. In particular, this study is significant in that there was no study analyzing the policy effect of meter-rate system after the overall introduction of food waste meter-rate system.

Keywords : waste management, Pay as you throw, panel analysis, fixed effects analysis

Student Number : 2013-23629